



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**Identificación y evaluación de efectos causados en los ecosistemas riparios,
para su conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca
de la quebrada Pucayacu, Moyobamba, 2017**

Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Ambiental

AUTOR:

César Ochoa Macedo

ASESOR:

Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles

Código N° 6052617

Moyobamba – Perú

2019

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN -TARAPOTO

FACULTAD DE ECOLOGÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

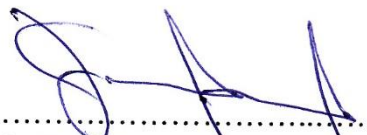


**Identificación y evaluación de efectos causados en los ecosistemas riparios,
para su conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca
de la quebrada Pucayacu, Moyobamba, 2017**

AUTOR:

César Ochoa Macedo

Sustentada y aprobada el 13 de marzo del 2019, ante el honorable jurado:


.....
Lic. Dr. Fabián Centurión Tapia

Presidente


.....
Ing. Juan José Pinedo Canta

Secretario


.....
Ing. Alfonso Rojas Bardález

Miembro


.....
Ing. M. Sc. Rubén Ruiz Valles

Asesor

Declaratoria de Autenticidad

César Ochoa Macedo, con DNI N° 47479016, egresado de la Facultad de Ecología, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, con la tesis titulada: **Identificación y evaluación de efectos causados en los ecosistemas riparios, para su conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca de la quebrada Pucayacu, Moyobamba, 2017.**

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Moyobamba, 13 de marzo del 2019.

.....
Bach. César Ochoa Macedo
DNI N° 47479016



Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: <i>Ochoa Maceo César</i>	
Código de alumno : <i>095153</i>	Teléfono: <i>939076522</i>
Correo electrónico : <i>ochoa06maceo@gmail.com</i>	DNI: <i>47479056</i>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: <i>Ecología</i>
Escuela Profesional de: <i>Ingeniería Ambiental</i>

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	<input checked="" type="checkbox"/>	Trabajo de investigación	<input type="checkbox"/>
Trabajo de suficiencia profesional	<input type="checkbox"/>		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título: <i>Identificación y evolución de efectos causados en los ecosistemas riparios, para su conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca de la quebrada Pucayacu, Moyobamba, 2017.</i>
Año de publicación: <i>2019</i>

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	<input checked="" type="checkbox"/>	Embargo	<input type="checkbox"/>
Acceso restringido **	<input type="checkbox"/>		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia **CREATIVE COMMONS**

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **“Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA”.**


.....
Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:

27 / 05 / 2019



.....
Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM – T.

*** Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

**** Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

A Dios por darme vida, salud, por bendecirme y llenarme de tanta dicha para llegar hasta donde he llegado, ya que fue la guía y la luz durante mi desarrollo.

A mis madres, Marlith Macedo Vásquez y Zadith Vásquez Vásquez, quienes fueron el pilar que me sostuvieron y me impulsaron a seguir adelante, quienes representan al motor y motivo de mi vida, y mi máxima inspiración; ahora, hoy y siempre. Los quiero mucho.

A mi querido padre Oscar Macedo Bardalez, quien me apoyo incondicionalmente durante mis estudios y el desarrollo de mi vida.

César Ochoa.

Agradecimiento

Este proyecto de tesis fue ejecutado y desarrollado, gracias al apoyo y asesoramiento del Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles, por los consejos y las lecciones impartidas con profesionalismo y calidad humana durante mi estancia en la universidad y la ejecución del presente trabajo de Investigación.

Por último, agradecer a una persona maravillosa en mi vida, sé que desde el cielo me cuida y guía mis pasos por el buen camino, y a toda mi familia por su apoyo incondicional, por nunca dejarme caer, por brindarme sus fuerzas para salir adelante, a estas personas muchas gracias por todo el tiempo compartido y vivido.

César Ochoa.

Índice

	Pág.
Dedicatoria	vi
Agradecimiento	vii
Resumen	xiv
Abstract	xv
Introducción	1
CAPÍTULO I	3
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1. Antecedentes de la investigación	3
1.2. Base teórica	7
1.3. Definición de términos básicos	23
CAPÍTULO II	31
MATERIALES Y MÉTODOS	31
2.1. Materiales	31
2.1.1. Instrumentos de recolección de datos	31
2.2. Métodos	32
2.2.1. Tipo y nivel de investigación	32
2.2.2. Diseño de la investigación	32
2.2.3. Población y muestra	32
2.2.4. Técnicas de recolección y procesamiento de datos	33
2.2.4.1. Descripción del sitio de estudio	33
2.2.4.2. Selección de las parcelas de muestreo	34
2.2.4.3. Metodología para el monitoreo de las comunidades florísticas	35
2.2.4.4. Medición del grado de heterogeneidad	36
2.2.4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	37
CAPÍTULO III	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
3.1. Resultados	39
3.1.1. Caracterización de los ecosistemas riparios presentes en el sector Pucayacu	39
3.1.2. Caracterización de la riqueza y abundancia florística de los ecosistemas riparios	42

3.1.2.1. Caracterizaciòn florística	42
3.1.2.2. Ficha taxonómica	47
3.1.2.3. Frecuencia de la composición florística por parcela	54
3.1.3. Hojarasca y materia orgánica en el área de estudio	66
3.1.4. Evaluaciòn de la influencia de los ecosistemas riparios en la conservaciòn de la calidad bioambiental	68
3.1.5. Análisis del efecto causado de los ecosistemas riparios, sobre la calidad bioambiental, utilizando comunidades florísticas como indicadores	70
3.2. Discusiones	71
CONCLUSIONES	74
RECOMENDACIONES	75
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	76
ANEXOS	80
Anexo A. Croquis	81
Anexo 1A. Croquis de delimitaciòn del campo de evaluaciòn	81
Anexo B. Mapas	82
Anexo 1B. Mapa de localizaciòn de la ubicaciòn del àrea de estudio	82
Anexo 2B. Imagen de la quebrada Pucayacu	83
Anexo 3B. Imagen de la ubicaciòn de las parcelas de muestreo en la quebrada Pucayacu	83
Anexo C. Constancia	84
Anexo D. Fotografías del trabajo desarrollado en campo	85
Anexo 1D. Identificaciòn y ubicaciòn de parcelas	85
Anexo 2D. Identificaciòn de especies forestales	85
Anexo 3D Toma de mediciones en el àrea de estudio	86

Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1. Datos de latitud, longitud y elevación por parcela	34
Tabla 2. Datos de coordenadas UTM por parcela	35
Tabla 3. Caracterización de la estructura del ecosistema ripario por parcela	40
Tabla 4. Especies herbáceas predominantes en el sector Pucayacu	42
Tabla 5. Especies arbustivas predominantes en el sector Pucayacu	44
Tabla 6. Especies arbóreas predominantes en el sector Pucayacu	45
Tabla 7. Ficha taxonómica general de especies maderables (mayores de 10 individuos) por familia encontrada en el área de estudio	47
Tabla 8. Ficha taxonómica general de especies no maderables (mayores de 10 individuos) por familia encontrada en el área de estudio	48
Tabla 9. Ficha taxonómica general de especies herbáceas maderables por familia encontrada en el área de estudio	49
Tabla 10. Ficha taxonómica general de especies herbáceas no maderables por familia encontrada en el área de estudio	50
Tabla 11. Ficha taxonómica general de especies arbustivas maderables por familia encontrada en el área de estudio	51
Tabla 12. Ficha taxonómica general de especies arbustivas no maderables por familia encontrada en el área de estudio	52
Tabla 13. Ficha taxonómica general de especies arbóreas maderables por familia encontrada en el área de estudio	52
Tabla 14. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 1	54
Tabla 15. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 2	55
Tabla 16. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 3A	56
Tabla 17. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 3B	57
Tabla 18. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 4A	58
Tabla 19. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 4B	59
Tabla 20. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 5A	60

Tabla 21. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 5B	61
Tabla 22. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 6A	62
Tabla 23. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 6B	63
Tabla 24. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 7	64
Tabla 25. Tabla de frecuencia de los parámetros en la parcela N° 8	65
Tabla 26. Contenido general de humedad de hojarasca	66
Tabla 27. Contenido general de humedad de materia orgánica	67
Tabla 28. Número de individuos por comunidad florística	68
Tabla 29. Tabla de resumen para el análisis de varianza	69
Tabla 30. Análisis de varianza	69

Índice de figuras

	Pág.
Figura 1. Funciones ecológicas y servicios ambientales del bosque ripario	11
Figura 2. Esquema de los puntos de observación de inventario florístico en cada bosque ripario	36

Índice de gráficos

	Pág.
Gráfico 1. Gráfico de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 1	54
Gráfico 2. Gráfico de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 2	55
Gráfico 3. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 3 A	56
Gráfico 4. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 3 B	57
Gráfico 5. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 4 A	58
Gráfico 6. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 4 B	59
Gráfico 7. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 5 A	60
Gráfico 8. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 5 B	61
Gráfico 9. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 6 A	62
Gráfico 10. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 6 B	63
Gráfico 11. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 7	64
Gráfico 12. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 8	65
Gráfico 13. Índice de valor de importancia de las especies registradas en la quebrada Pucayacu	70

Resumen

El presente proyecto de tesis “Identificación y Evaluación de efectos causados en los ecosistemas riparios, para su conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca de la quebrada Pucayacu, Moyobamba, 2017”, fue producto de un proceso continuo de investigación, teniendo como objetivo general; identificar y evaluar los efectos causados en los ecosistemas riparios, para su conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca Pucayacu, y los objetivos específicos caracterizar la riqueza y abundancia florística, en función al ancho de franja de los ecosistemas riparios y analizar el efecto causado de los ecosistemas riparios, sobre la calidad bioambiental, utilizando comunidades florísticas como indicadores. Para ello se utilizó el método de análisis descriptivo de datos obtenidos en campo, donde la población está constituido por una superficie de 100 mts x 1800 mts, que hace un área de 18 ha, la muestra está constituido por 8 sub parcelas de 20 m x 20 m, teniendo un área de 400 m²; se utilizó el método de conteo por puntos para caracterizar las comunidades florísticas en los bosques riparios, como también los inventarios florísticos en tres estratos como fueron las herbáceas, arbustivas y arbóreas. Teniendo como conclusiones que la caracterización de la riqueza y abundancia florística que se realizó, mediante el inventario forestal, la cual dio a conocer las diferentes especies forestales más predominantes en el área de estudio como: la “acasia”, el “helecho águila”, la “quiniña”, la “arácea”, la “calceta”, el “melloco”, el “asarquiro”, el “cético”, la “moena”, la “ingaina”, la “rupiña”, la “quillosa”, así como también la función que cumplen al ancho de la franja de estos ecosistemas tanto acuáticos como terrestres, donde ambos proveen beneficios ambientales para una sostenibilidad equitativa con la naturaleza. Con respecto al efecto causado en los ecosistemas riparios sobre la calidad bioambiental, podemos concluir a partir de las comunidades florísticas como indicadores que los resultados encontrados en los ecosistemas presentes en el sector Pucayacu son ecosistemas fértiles y productivos, con mejor calidad de suelos. Así mismo también hay efectos negativos los cuales afectan a estos ecosistemas siendo uno de los principales, la deforestación, lo cual, ha ocasionado la destrucción de árboles individuales o comunidades enteras, con el fin de realizar actividades de extracción forestal o producción agrícola.

Palabras clave: comunidades florísticas, bosques ribereños, calidad bioambiental.

Abstract

The present project "Identification and Evaluation of effects caused in the riparian ecosystems, for its conservation of the bio-environmental quality in the micro-basin of the Quebrada Pucayacu, Moyobamba, 2017", was the product of a continuous research process, having as a general objective ; identify and evaluate the effects caused in the riparian ecosystems, for their conservation of the bio-environmental quality in the Pucayacu micro-basin, and the specific objectives characterize the richness and floristic abundance, based on the strip width of the riparian ecosystems and analyze the effect caused by the riparian ecosystems, on the bio-environmental quality, using floristic communities as indicators. For this purpose, the method of descriptive analysis of data obtained in the field was used, where the population is constituted by a surface of 100 meters x 1800 meters, which makes an area of 18 hectares, the sample consists of 8 subplots of 20 m² 20 m, having an area of 400 m²; the method of counting by points was used to characterize the floristic communities in the riparian forests, as well as floristic inventories in three strata such as herbaceous, shrub and arboreal. Taking as conclusions that the characterization of the richness and floristic abundance that was realized, by means of the forest inventory, which gave to know the different forest species more predominant in the study area like: the "acasia", the "fern eagle", the "quiniña", the "arácea", the "calceta", the "melloco", the "asarquiro", the "cético", the "moena", the "ingaina", the "rupiña", the "quillosa", as well as the function that they fulfill to the width of the strip of these ecosystems both aquatic and terrestrial, where both provide environmental benefits for an equitable sustainability with the nature. Regarding the effect caused on riparian ecosystems on bioenvironmental quality, we can conclude from the floristic communities as indicators that the results found in the ecosystems present in the Pucayacu sector are fertile and productive ecosystems, with better soil quality. There are also negative effects which affect these ecosystems, one of the main ones being deforestation, which has caused the destruction of individual trees or whole communities, in order to carry out activities of forest extraction or agricultural production.

Keywords: floristic communities, riparian forests, bioenvironmental quality.



Introducción

A nivel mundial en los países como; Panamá, México, África, Honduras y Chile, está ocurriendo deforestación y degradación en zonas áridas y de montaña que poseen ya una cubierta forestal limitada y son entornos frágiles expuestos a la erosión de los suelos y otras formas de degradación, y donde las comunidades pobres dependen mucho de los bosques para su alimentación, sus combustibles y sus ingresos. (CONAFOR, 2018)

En cualquier otro recurso natural, los bosques secundarios son motivos de discordia causados por intereses contrapuestos en partes conflictivos, para la evaluación del potencial de estos bosques dentro de la política del desarrollo, no basta conocer y evaluar el recurso natural ya que debemos considerar también los objetivos de su aprovechamiento, capacidades de los involucrados y las condiciones básicas socioculturales. (CONAFOR, 2018)

En el país de México, a lo largo de los años viene desarrollando mecanismos para la conservación de sus bosques, contando con el apoyo y colaboración de diversas dependencias federales dentro de la secretaría de Medio Ambiente (Semarnat) tales como la Comisión Nacional Forestal (Conafor), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp) o la Comisión Nacional para la Biodiversidad (Conabio) orientan sus políticas a la protección de los bosques y sus ecosistemas, especialmente los que tienen un alto valor ecológico. (CONAFOR, 2018)

Nuestro territorio peruano, es el segundo país que cuenta con una magna extensión de bosques amazónicos en el mundo (después de Brasil) y es el noveno país en el ámbito mundial con mayor porcentaje, pero no todo es tan maravilloso como aparenta; a lo cual estos se encuentran amenazados por diversos procesos de deforestación y degradación, provocando muchas veces el deterioro de sus suelos y sus recursos principales. En cuanto a los bosques secundarios encontrados en los departamentos de Cajamarca, Piura y Lambayeque, se encuentran ya estudiados a nivel de caracterización florística. (MINAM, 2010)

En la provincia de Moyobamba, los recursos flora y suelo viene siendo ampliamente alterados en su estado natural debido a la sobrepoblación, la migración y la deforestación de bosques para actividades económicas como la agricultura, ganadería que poco a poco van degradando y destruyendo sus bosques secundarios convirtiéndoles en suelos pobres acarreando problemas a futuro, esto conlleva a un conjunto de problemas ambientales ya que los recursos flora y suelo son necesarios para la sostenibilidad del desarrollo de la población. (Guillermo Reaño, 2018)

De lo antes mencionado se puede plantear la siguiente interrogante: ¿de qué manera influye la identificación y evaluación de efectos causados en los ecosistemas riparios, en la conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca de la quebrada Pucayacu, Moyobamba, 2017?

Para resolver tal interrogante se plantearon los siguientes objetivos específicos:

- Caracterizar la riqueza y abundancia florística, en función al ancho de franja de los ecosistemas riparios.
- Analizar el efecto causado en los ecosistemas riparios, sobre la calidad bioambiental, utilizando comunidades florísticas como indicadores.

Es así que se desarrolló tal investigación y cuyo producto final está plasmado el presente documento, el mismo que está estructurado en tres capítulos, en el cual primero va la revisión de antecedentes y bases teóricas, en el capítulo dos están plasmados lo referido al aspecto metodológico y en tercer capítulo los resultados a los que se llegaron con el desarrollo de la presente investigación.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes de la investigación

A nivel internacional

Treviño J. (2015) En México tenemos el proyecto de investigación la cual es “Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León”, en el cual con sus resultados obtenidos podemos visualizar; que los bosques de galería son considerados bosques azonales con un régimen hídrico especial, ocupan franjas angostas a lo largo de corrientes fluviales, lo que permite un aporte continuo de agua freática disponible con relativa constancia.

Treviño J. (2015) También se ha observado una fuerte influencia humana sobre este tipo de bosques, la distribución de esta vegetación en áreas tan favorables y su gran productividad ocasionan que sean usadas para la recolección de madera para construcción y combustible. Una pérdida substancial de grandes superficies es ocasionada por la destrucción de estas comunidades para efectuar labores agrícolas. El incremento de las superficies dedicadas a la agricultura afecta de la misma manera al matorral y a la vegetación de galería; alcanza una tasa anual de cambio de entre 1.14 y 1.64% lo que es significativamente superior a la reportada para otros tipos de vegetación en la región. La afectación de los bosques es fuerte, pero considerando los análisis realizados, existen superficies arboladas en buen estado de conservación.

Treviño J. (2015) Respecto a la estructura y composición de la comunidad, tenemos que, en ambos ríos, la estructura vertical de los bosques de galería se compone de tres estratos bien definidos: el estrato alto o arbóreo puede alcanzar alturas máximas de 37 m; bajo él se desarrolla un estrato arbustivo compuesto por especies con alturas que oscilan entre 2 y 4 m y por último se puede distinguir un estrato herbáceo compuesto en su mayoría por especies de gramíneas.

Treviño, J. (2015) Así mismo, el análisis de la dinámica de los cambios en superficies ocupadas por la vegetación de galería, en el caso concreto de los bosques, demuestra un deterioro sistemático de estas comunidades en la región. El análisis de

la comunidad en general muestra aún sitios en los que el bosque se desarrolla de manera natural. Durante el desarrollo de este estudio se pudo constatar la fuerte influencia de las actividades humanas a estas comunidades, como son las prácticas agrícolas en las terrazas fluviales cercanas o dentro del cauce, el aporte de desechos orgánicos al agua, así como la destrucción de árboles para la obtención de combustible y la presencia de cercas dentro del cauce. Los cambios de uso han provocado la pérdida de continuidad de la comunidad formándose fragmentos, como se observó en la cartografía generada para la zona. El efecto de esta destrucción puede ser mitigado eliminando los factores de influencia negativa sobre estas comunidades y permitiendo que actúe la dinámica natural de las mismas. La vegetación de galería, en especial los bosques, son las comunidades más productivas de cualquier región, por esto es necesario mantener un sistema de monitoreo que permita detectar de manera eficiente la condición y estabilidad de estas comunidades.

Ceccon, E. (2013) También encontramos el proyecto de tesis titulado “Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas” realizado en el país de Colombia, donde concluyen que el bosque ribereño puede actuar como agente transformador cuando los procesos químicos y biológicos cambian la composición de los nutrientes. En el caso de suelos, bien oxigenados, las bacterias y los hongos del bosque convierten el nitrógeno del escurrimiento y la materia orgánica del piso del bosque en formas minerales (nitratos; que pueden ser aprovechados por las plantas y bacterias. Cuando la humedad del suelo es alta se crean condiciones anaerobias en las capas superficiales del bosque y las bacterias convierten el nitrógeno disuelto en varios gases, regresándolos a la atmósfera.

Ceccon, E. (2013) En lo que se refiere a la anchura del bosque ribereño, se ha encontrado que el mínimo necesario para el mantenimiento de los componentes biológicos de áreas inundadas y ríos es de 30 metros. Sin embargo, en condiciones muy específicas se pueden aceptar zonas ribereñas mayores o menores. También se ha establecido que, para la distribución y diversidad de las especies silvestres en zonas templadas, los anchos sugeridos están entre 3 y 106 metros, dependiendo de los recursos necesarios de cada especie.

Romero, F. (2014) En el país de Chile encontramos el proyecto de tesis “Caracterización de la flora y regeneración de un bosque ribereño en la reserva costera Valdiviana, XIV Región de los Ríos”, de acuerdo a la investigación concluyeron que, la ribera por lo general tiene una alta composición de especies, integrando tanto árboles, arbustos, epífitas y helechos. De modo que la dinámica de estos bosques comprende procesos de integración tanto con el medio interno, dentro de la ribera como con el medio externo, factores ambientales. Conteniendo de esta forma un alto valor de biodiversidad en diferentes aspectos.

Romero, F. (2014) El distanciamiento al curso del agua debe ser considerado como un factor que influye en la dinámica de la ribera. Esto queda evidenciado en las tasas de regeneración y reclutamiento, donde los mayores valores de regeneración se encontraron en los sectores más cercanos al cuerpo de agua y mayores valores de reclutamiento en los sectores más alejados al curso de agua.

A nivel nacional

Taramona, L. (2018) En nuestro país específicamente en Amazonas tenemos el siguiente proyecto titulado “Calidad del bosque de ribera en la cuenca del río Utcubamba, Amazonas, Perú” donde encontramos las conclusiones siguientes; que en relación al gran número de especies encontradas en la cuenca del río Utcubamba, se podría afirmar que este ecosistema goza de una gran biodiversidad. Si bien el número de especies es considerable, el bosque de ribera como tal está desapareciendo en los tres tramos (alto, medio y bajo) como consecuencia de la implantación de campos de cultivo y pastos para ganado, que implican, en la mayoría de los casos, acabar con la mayor parte de la cobertura vegetal ribereña.

Taramona, L. (2018) Como resultado, en algunos casos el bosque de galería queda representado exclusivamente por individuos aislados en las orillas, principalmente en el tramo bajo del río. Estas alteraciones en la composición ecopaisajística es afectada por monocultivos de “café” y “plátano”, además de una disminución de la cobertura vegetal a causa de la deforestación, la canalización parcial y la presencia de residuos sólidos en el cauce. Son destacables, de igual manera, las alteraciones producidas en

el cauce principal del río Utcubamba debido a la extracción de materiales en canteras situadas, principalmente, en el tramo alto y medio del río.

Taramona, L. (2018) Cada vez se realizan más actuaciones directas en cauces y riberas ligadas a procesos de urbanización, que provocan graves desequilibrios en la dinámica y morfología de dichos sistemas, lo que genera perturbaciones irremediables en las riberas. En ese sentido, este tipo de actividades antrópicas, en general, tienen una influencia directa en la presencia de especies introducidas en el área.

Taramona, L. (2018) Esto supone un nuevo inconveniente para la selección de puntos de muestreo que evidencien condiciones de referencia, ya que estos están supeditados a la presencia de especies autóctonas. En casi todas las estaciones evaluadas, se registró la presencia de especies introducidas, las cuales afectan la naturalidad del río; sin embargo, el porcentaje con respecto a las especies autóctonas colectadas es bajo, esto revela que la situación del bosque de ribera, en este sentido, expone una buena salud.

Díaz, R. (2015) En Huancayo se tiene el desarrollo del proyecto de investigación titulada “Influencia de la vegetación en franjas riparias sobre la diversidad de aves, tramo de confluencia del río Garou con el valle de Chanchamayo, la Merced-Chanchamayo” donde concluyen que la composición estructural de la conformación vegetal, fue mayor en las franjas riparias menores de 50 m.

Díaz, R. (2015) Este resultado muestra, la heterogeneidad de las franjas menores puede estar relacionada a la mayor intervención antrópica, en franjas más angostas, la cual permite el desarrollo de especies, tanto pioneras e invasoras, que vuelven más heterogénea la cobertura vegetal y es por esto la vegetación de galería constituye un hábitat importante para comunidades de aves residentes y migratorias, las cuales se ven afectas por la disminución de la cobertura riparia.

Díaz, R. (2015) También los distintos tipos de la fisionomía de la vegetación indican una fragmentación del área de estudio. En los diferentes anchos de franja, las curvas de acumulación de especies para las diferentes fisionomías de la vegetación, no

llegan a estabilizarse para herbazal denso y herbazal arbolado, esto indica que con mayores puntos 146 de muestreo se hubieran encontrado más especies en las diferentes fisionomías de la vegetación.

A nivel local

Pérez, W. (2017) En su investigación titulada “Mecanismo de retribución por servicio ecosistémico hidrológico para la conservación y mantenimiento de caudal del río Yuracyacu, Nueva Cajamarca-San Martín” concluye que el 86.8 por ciento de la población de la zona urbana de Nueva Cajamarca percibe que el río Yuracyacu atraviesa serios problemas ambientales y que las actividades como la deforestación (89.7 por ciento), extracción de agregados (97.4 por ciento) y la agricultura desordenada (89.5 por ciento) afectan el régimen de agua; mientras que el 88.4 por ciento de los encuestados, afirman que los pobladores ubicados en la parte alta de la subcuenca deterioran los ecosistemas existentes. El 90.3 por ciento de los encuestados cree que el caudal del río Yuracyacu ha disminuido bastante, es por eso que el 90.5 por ciento considera sentirse afectado por la disminución del caudal.

Pérez, W. (2017) El 97.1 por ciento de la población considera que es necesario proteger los bosques de la subcuenca Yuracyacu, porque creen que conservar los bosques mantiene la cantidad de agua, es por eso que el 94.7 por ciento se involucraría realizando alguna actividad con el fin de revertir la problemática que enfrenta el río Yuracyacu; además consideran ver resultados con la ejecución de algún proyecto a corto tiempo (1-2 años) el 22.9 por ciento, a mediano plazo (2-5 años) el 31.5 por ciento y a largo tiempo (de 5 años a más) el 45.6 por ciento de los encuestados.

1.2. Base teórica

Ñique, M (2008) Los bosques constituyen ecosistemas complejos que pueden aportar una amplia gama de beneficios de orden económico, social y ambiental. Los bosques proporcionan productos y servicios que contribuyen directamente al bienestar de la población en todo el mundo y son vitales para nuestras economías, nuestro medio ambiente y nuestra vida cotidiana. No sólo son una fuente de recursos

maderables sino también de combustibles, medicinas, materiales de construcción, alimentos, etc. Producen servicios ambientales como el mantenimiento de las fuentes de agua, el hábitat de la diversidad biológica, la regulación del clima y el secuestro de carbono. Más aún, sirven como sitios turísticos y de recreación y son también importantes para las actividades socio cultural y religioso de algunos habitantes.

Ñique, M (2008) Todos reconocemos que los bosques y las tierras arboladas son indispensables para la vida humana, pero las valoraciones y las políticas forestales son muy diferentes entre distintos países y entre distintos grupos de personas dentro de un mismo país. Se vuelve imprescindible formular "principios forestales" que lleven a la humanidad a una ordenación forestal basada en el criterio de desarrollo sostenible.

Ñique, M (2008) En nuestro país tenemos 72 millones de hectáreas de bosques que cubren más del 56% del territorio nacional. Existen 53 ,3 millones de hectáreas con potencial actual y futuro para la producción forestal permanente, y ocupan el 42% de la superficie total del país.

Ñique, M (2008) Los bosques tienen una enorme capacidad de producción de bienes y servicios en forma sostenible, para lo cual se requiere de un manejo forestal integrado a industrias madereras eficientes y competitivas internacionalmente. Asimismo, es imperativo promover el desarrollo forestal de productos no maderables y de los servicios ambientales. En este sentido la recientemente promulgada Ley Forestal y de Fauna Silvestre establece un enfoque más propicio para el aprovechamiento sostenible del bosque que para la extracción de bienes.

Ñique, M (2008) Tenemos también como definición de bosques secundarios como una vegetación leñosa de carácter sucesional secundaria que se desarrolla una vez que la vegetación originalmente ha sido destruida por actividades humanas y/o fenómenos naturales, con una superficie mínima de 0.5 hectáreas, y con una densidad no menor a 500 árboles por hectárea de todas las especies, con diámetro mínimo a la altura de pecho de 5 cm.

Ñique, M (2008) Se incluye también las tierras de bosque secundario inmediatamente después de aprovechadas bajo el sistema de cortas de regeneración. Su grado de recuperación dependerá mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad fuentes de semillas para recolonizar el are alterada. Ahora bien, el concepto de bosque secundario podría aplicarse en aquellos casos en que, existiendo un bosque de conformidad con la Ley, puede dentro del mismo, identificarse una sección de bosque secundario en los términos preceptuados por el decreto 27998, (ley Forestal, Decreto 27998 publicado el 29 de Julio de 1999).

Beneficios ambientales de un bosque

Ñique, M (2008) Este es un tema bastante debatido en la actualidad sobre valoración económica es el del ámbito geográfico en el que se internalizan los beneficios y los costos asociados al recurso que se está analizando. En este sentido, se distingue entre beneficios locales, nacionales y globales que pueden estar asociados a los bosques.

Ñique, M (2008) Beneficios en el nivel local; son los beneficios derivados del uso de los bienes o servicios del bosque y que generalmente son obtenidos directamente por el propietario, administrador u otros usuarios del bosque. Por ejemplo; los frutos y productos no maderables recolectados para la venta o el autoconsumo, leña usada o vendida, la madera cosechada, los ingresos al propietario por acuerdos de explotación con terceras partes (contratistas o propietarios), las experiencias recreativas de los individuos que visitan un sitio, etc.

Ñique, M (2008) Beneficios en el nivel nacional o provincial; son aquellos beneficios derivados del uso de los bienes o servicios del bosque y que son capturados fuera del nivel local del bosque. Por ejemplo; los beneficios derivados de la protección de cuencas o de la protección de los hábitats de vida silvestre, y algunos beneficios derivados de la protección de la diversidad biológica.

Servicios ambientales de un bosque

Sabogal, (2008) Captura del dióxido de carbono; en el proceso de fotosíntesis los árboles, como todas las plantas, toman CO₂ de la atmósfera y devuelven O₂ debido a su capacidad de crecimiento. Se suele decir que los bosques son sumideros de dióxido de carbono o también los "pulmones" de la Tierra, por este papel que cumplen en el ciclo del carbono.

Sabogal, (2008) Ayudan a la conservación de suelos; reduciendo la pérdida de tierras por concepto de erosión, dado que los bosques secundarios permiten una mejor estabilización de los ecosistemas frágiles.

Sabogal, (2008) Son reservas de gran número de especies; los bosques naturales ofrecen multitud de hábitats distintos por lo que en ellos se puede encontrar una gran variedad de especies de todo tipo de seres vivos. Por eso se dice que son las principales reservas de biodiversidad, especialmente la selva tropical y, como veremos, tiene mucho interés, desde muy diversos puntos de vista, conservar la máxima biodiversidad en nuestro planeta.

Sabogal, (2008) También influyen en el clima; en las zonas continentales más del 50% de la humedad del aire está ocasionada por el agua bombeada por las raíces y transpirada por las hojas de la vegetación. Cuando se talan los bosques o selvas de áreas extensas el clima se hace más seco.

Valoración ambiental del bosque

Olson (2012) Entendiendo a la calidad bioambiental como el conjunto de características (ambientales, sociales, culturales y económicas) que califican el estado, disponibilidad y acceso a componentes de la naturaleza y la presencia de posibles alteraciones que estén afectando sus derechos o puedan alterar sus condiciones y los de la población de una determinada zona o región.

Sabogal, (2008) Los recursos naturales conforman el capital natural; la sociedad se beneficia de este capital y por este motivo debemos tener en cuenta las futuras generaciones. La realidad de este capital es que en la actualidad se agota y degenera

fruto del uso irracional de los recursos; de esta manera generamos problemas ambientales derivados. El conocimiento del verdadero valor de los recursos naturales parte de ubicar los diferentes recursos en una escala de importancia con la que podemos determinar los usos y consumos futuros.

Los bosques riparios

Robins y Cain (2010) Un área riparia, es un área que se encuentra junto o directamente influenciada por un cuerpo de agua, riparios significa “perteneciente al banco de un río” por lo tanto, se refiere a comunidades bióticas que viven a ambos lados de los ríos, quebradas, lagos e incluso algunos humedales.

Olson (2012) Con base en la definición anterior podemos incluir ciertas características que pueden definir un bosque ripario como: ecosistema que se encuentra inmediatamente a ambos lados de quebradas y ríos, incluyendo los bancos aluviales y humedales, terrazas de inundación, las cuales interactúan con el río en tiempos de crecidas o inundaciones; vegetación que depende de un suministro de agua en el suelo, la cual es proveída por un río adyacente; ecosistemas adyacentes a drenajes y canales que desembocan en quebradas ríos o humedales, o simplemente como áreas que rodean lagos.

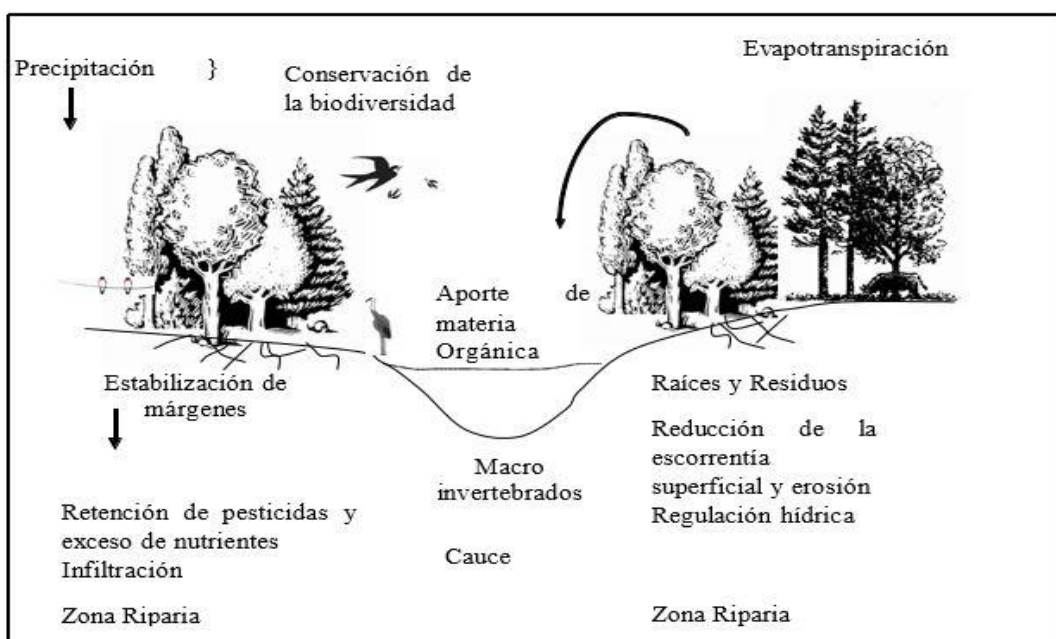


Figura 1: Funciones ecológicas y servicios ambientales del bosque ripario.

Robins y Cain (2012) Las áreas riparias usualmente mantienen una biodiversidad alta de plantas y animales en comparación con las áreas no riparias y en muchos casos, es el refugio de especies vulnerables tanto de plantas, como de animales. Estas áreas proveen de hábitat a gran cantidad de especies silvestres, a la vez que actúan como corredores para el movimiento entre parches de vegetación en el paisaje fragmentado. Por lo general son ecosistemas más fértiles y productivos, con mejor calidad de suelos, y es la última línea de defensa para la protección de la calidad del agua y los ecosistemas acuáticos.

Robert (2010) Otra de las características importantes de las zonas riparias es la influencia marcada sobre la organización de la diversidad y la dinámica de las comunidades asociadas con ecosistemas acuáticos y terrestres.

Boutin (2015) También la flora riparia es en sí mismo única y diversa con vegetación que generalmente es más alta y más densa y estructuralmente más compleja que la vegetación circundante. Su microclima, en la mayoría de los casos, es más húmedo. Todos estos elementos están ampliamente influenciados por el ancho de franja del bosque ripario. La sombra que produce la vegetación riparia es determinante en las fluctuaciones de temperatura de las aguas y la cantidad de luz, la cual afecta el crecimiento de las plantas junto a los cauces, y consecuentemente, a los peces de agua dulce y vertebrados que se alimentan de animales y frutas provenientes de la zona riparia. La vegetación que se encuentra en las terrazas de inundación en los bosques riparios proveen refugio para peces y otros animales que se encuentran dentro del ecosistema acuático de manera que no sean arrastrados por las altas corrientes que generan las inundaciones y crecientes de los ríos.

Robert (2000) Los ecosistemas riparios varían ampliamente en sus características físicas, las cuales se expresan vívidamente a través de un gran número de estrategias de historia natural y patrones de sucesión. Consecuentemente, estas áreas se encuentran entre los ecosistemas ecológicos más complejos de la biosfera y también de los más importantes para mantener la vitalidad del paisaje y sus ríos dentro de las cuencas hidrográficas. Los bosques riparios de los diferentes ecos regiones del mundo son florística y estructuralmente los más diversos y su

conservación debería ser un componente integral para las estrategias de manejo de cuencas hidrográficas.

Los suelos en los bosques riparios

Henríquez y Cabalceta (1999) El suelo es un sistema dinámico en el cual ocurren cambios y transformaciones producto de procesos físicos, químicos y biológicos; estos procesos ocurren en forma simultánea y producen al final un sustrato el cual brindará nutrimentos, agua y sostén a las plantas y organismos. De lo anterior nace el concepto más sencillo que define al suelo como el manto inconsolidado de la superficie de la corteza terrestre, que es capaz de sustentar el crecimiento de plantas y otros organismos.

Robins y Cain (2015) A pesar de la importancia del recurso suelo, en América Central poco se conoce sobre las características físicas y químicas de los suelos que se encuentran bajo el bosque ripario y cuáles son los impactos de las actividades del ser humano sobre estos ecosistemas. Estudios realizados por Robins y Cain (2002) afirman que los suelos bajo los bosques riparios trabajan como áreas de amortiguación natural, evitando la llegada directa de los posibles contaminantes a los ríos y quebradas en el agropaisaje.

Fearnside y Barbosa (1998) Sin embargo, en los países tropicales el cambio de uso de bosques riparios a pasturas o cultivos disminuye los contenidos de carbono en el suelo, debido a aumentos de temperatura que aceleran los procesos oxidativos de compuestos orgánicos. También, prácticas tradicionales como quemas, labranza convencional y disturbios en los ecosistemas, como el desmonte y el subsiguiente disturbio del suelo, aumentan la actividad microbial y los procesos oxidativos. La deforestación, así como la degradación forestal, reducen notablemente la capacidad de los suelos para retener los nutrientes, además de aumentar la erosión y fomentar la desestabilización de las capas freáticas del subsuelo, afectando las fuentes de agua tanto para consumo humano como para las actividades productivas del ser humano. El resultado es la pérdida o reducción de la biodiversidad, es decir, la capacidad de los bosques (especialmente los tropicales) de albergar hábitats, especies y variabilidad genética.

El papel de los bosques riparios en los ecosistemas acuáticos y terrestres

Robins y Cain (2015) Existen muchas lecciones que aún desconocemos acerca de los bosques riparios, sin embargo, se sabe que son piezas claves para la conservación de los recursos naturales dentro de las cuencas hidrográficas; en esto radica la importancia de realizar más investigación en estos ecosistemas, buscando formar una base sólida acerca de la importancia de estos bosques, para poder determinar las ventajas de la protección, restauración y manejo dentro de las cuencas hidrográficas.

Blinn y Kilgore (2015) El problema de la escasez creciente y de la demanda de agua representa un gran riesgo para la salud, dado que no existe métodos adecuados de evacuación de aguas negras, higiene personal eficiente, y falta de agua potable; además la seguridad alimentaria se ve amenazada por la falta de agua para el riego.

Corbacho (2013) Sin la protección de la cubierta boscosa riparia, y por el acelerado efecto del cambio climático tanto el agua como los suelos están expuestos a los rigores del clima tropical, los que pueden ocasionar la rápida erosión del suelo y sedimentación de los cauces. La pesca de agua dulce y marina está siendo también devastada por la gran carga de sedimentos procedentes de las cuencas hidrográficas degradadas. Los bosques riparios juegan un papel importantísimo como filtros naturales ayudando a mitigar esta seria problemática.

Corbacho (2013) De hecho, la vegetación riparia se encuentra más conectada a la vida que sucede dentro del río que a la que sucede fuera de él; la vegetación nativa que crece en los bancos es la principal fuente que da vida a los organismos acuáticos de pequeñas quebradas.

Treviño (2015) El bosque ripario forma un ecosistema muy variado en cuanto a su estructura, cuyo espacio se representa por una línea que se extiende por ambos márgenes de todo río y que se diferencia en composición florística y estructura a las áreas adyacentes. La vegetación riparia está sujeta de manera natural a una fuerte dinámica ocasionada por la influencia del agua. Las fluctuaciones de los caudales

causan la muerte de individuos; así mismo, las avenidas o crecientes extremas de los caudales destruyen gran parte de la vegetación. El aumento de la población humana, por otro lado, ha ocasionado la destrucción de árboles individuales o comunidades enteras, con el fin de realizar actividades de extracción forestal o producción agrícola. Lo anterior se refleja en un cambio en la distribución y estructura de los bosques de galería, por lo que es necesario evaluar las superficies ocupadas por estas comunidades y determinar la condición en la que se encuentra el bosque.

Chará (2013) Los organismos denominados especialistas riparios, necesitan de condiciones específicas a través de su ciclo de vida para su desarrollo. El microclima ripario es casi siempre húmedo, lo cual es muy importante para las especies susceptibles a la desecación. Las formas de las raíces de las plantas típicas de los bancos proveen un sitio de refugio para las especies acuáticas en momentos de crecidas, así como también de depredadores. Muchos peces y macroinvertebrados bentónicos buscan refugio en las raíces colgantes de los árboles de orilla. Los animales que habitan el río se alimentan de frutos e insectos que vienen principalmente de las zonas riparias.

Robins y Cain (2015) Los peces obtienen acceso a estos recursos de las plantas que cuelgan por encima del agua, principalmente en pequeños ríos en donde frutos, semillas o insectos caen al río o son arrastrados o acarreados hacia el agua.

Robins y Cain (2015) La hojarasca, troncos caídos y los detritos de inundaciones que se acumulan en las zonas riparias proveen sitios de forrajeo y de refugio para invertebrados (gusanos, dípteros- moscas), pequeños mamíferos (ratas, zarigüeyas, etc.), reptiles (culebras, lagartijas), anfibios (ranas, salamandras), y diversos tipos de aves. Los suelos de las zonas riparias proveen de sitios con condiciones ideales para mamíferos que viven o se refugian en cuevas, así también como para otros organismos que van desde insectos hasta aves. (Figura 1)

Robins y Cain (2015) Es importante mencionar la importancia de los bosques riparios en cuanto a la pérdida de la diversidad biológica, en sentido amplio, y las consecuencias que ello trae para la sociedad, es uno de los puntos más relevantes de

la agenda internacional actual. Una de las formas más obvias de pérdida de biodiversidad es la destrucción directa de las especies, de los ecosistemas y más visiblemente, de la vegetación. Esta pérdida se puede apreciar cómo cambio en la estructura, funcionamiento y forma de los paisajes naturales. La fragmentación de la cobertura vegetal original, de los ecosistemas, de las comunidades, así como de cualquier entidad ecológica relativamente homogénea, se reconoce en la actualidad como uno de los síntomas, además de causa, de la pérdida de la biodiversidad.

Bennett (2016) En los años 70 del siglo pasado se incrementaron las recomendaciones prácticas para la conservación de la biodiversidad, surgidas de los estudios de la fragmentación, en el sentido de establecer o favorecer la conexión entre hábitat fragmentados, a través de corredores del mismo tipo de hábitat.

Bennett (2016) Según esta visión, se entiende que los hábitats fragmentados pero interconectados por corredores, tienen mayor valor de conservación que los pocos fragmentos aislados. Esta línea de pensamiento surgió principalmente de consideraciones teóricas, sustentadas en la teoría de biogeografía de islas.

Chará (2013) Sin embargo, en la literatura abundan las críticas a los corredores, en cuanto a su verdadera efectividad en promover o evitar la disminución de la diversidad biológica, basados en argumentos de falta de suficiente evidencia científica empírica. Otras críticas adicionales hacia el concepto radican en que podría favorecer la dispersión de enfermedades e incluso tener efectos negativos en determinados tipos de poblaciones aisladas.

Bennett (2016) También se les critica el elevado costo que podría tener su implementación versus los beneficios reales que de ellos se obtendrían, o versus la inversión en protección de otras áreas que no cumplen función de corredor (Ej. áreas aisladas con endemismos biológicos, áreas de alta concentración de especies, etc.).

Bennett (2016) Pero a su favor se puede resaltar el beneficio tangible, en términos de servicios ambientales, que los corredores podrían proveer, por ejemplo al

proteger cabeceras de cuencas hidrográficas, bosques de galería que evitan la erosión fluvial, restitución de sitios pesqueros, etc., y en general, por ser un concepto que puede integrar el uso sostenible de los recursos biológicos dentro del objetivo de mantener la conectividad o comunicabilidad entre fragmentos de un ecosistema o paisaje.

Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de agua

Figueroa (2013) El uso de los macroinvertebrados como indicadores de calidad de agua se basa en el hecho de que dichos organismos ocupan un hábitat con ciertas características ambientales y están adaptados a estos hábitats. Cambios en las condiciones ambientales se reflejará, por lo tanto, en la estructura de las comunidades que allí habitan.

Roldán (2012) Un río que ha sufrido los efectos de la contaminación es el mejor ejemplo para ilustrar los cambios que suceden en las estructuras de las comunidades, las cuales cambian de complejas y diversas con organismos propios de aguas limpias o simples y de baja diversidad con organismos propios de aguas contaminadas; la cantidad de oxígeno, la temperatura y la acidez son parámetros a los cuales son más sensibles los macroinvertebrados bentónicos. Dichos parámetros varían fácilmente por efectos de la contaminación industrial, agrícola y doméstica.

García (2003) Para el monitoreo de las alteraciones en la calidad del agua se han desarrollado numerosos métodos o índices que tratan de interpretar la situación real o grado de alteración de los ecosistemas acuáticos. Comúnmente se han utilizado para el monitoreo biológico y para resumir la respuesta de las poblaciones, los macroinvertebrados bentónicos que responden rápidamente frente a las perturbaciones en la calidad del agua. Mientras más se conozca de la ecología de estos organismos, mayor será el grado de confianza que éstos ofrezcan en la evaluación de los ecosistemas acuáticos.

Figueroa (2003) Plantean que se puede hablar simplemente a nivel de grandes grupos, como por ejemplo decir que, en términos generales efemerópteros,

plecópteros y tricópteros, son indicadores de aguas limpias y que los anélidos y ciertos dípteros (quironómidos) son indicadores de aguas contaminadas.

Roldán (2012) Sin embargo, afirma que, si se requiere ser más preciso, debe hablarse a nivel de géneros mejor aún de especie, pues no todos los efemerópteros son igualmente indicadores de aguas claras, ni todos los anélidos de aguas contaminadas. El principio es relativamente simple, bajo condiciones adversas, los organismos se adaptan o desaparecen, por lo tanto, el tipo de comunidad que se encuentra en un ecosistema dado, debe reflejar las condiciones ambientales que allí están prevaleciendo.

Ceccon (2003) La degradación de la calidad del recurso hídrico tiene efectos directos sobre las comunidades de macroinvertebrados bentónicos y en general a todo el sistema hídrico dentro de las cuencas, ya sea contaminantes originados por fuentes puntuales, como desagües industriales y domésticos, y por fuentes de origen difuso, como los generados por otras actividades humanas o rurales (fertilizantes, agro-tóxicos, combustibles solventes, etc.). Es por esto que la calidad del agua debe ser el objetivo fundamental de un programa de manejo de cuencas hidrográficas.

Ceccon (2003) Las soluciones técnicas para reducir la contaminación de origen puntual, a pesar de sus altos costos, son más fácilmente aplicables y dan resultados satisfactorios ya comprobados en los países desarrollados. Sin embargo, la contaminación difusa, que ha sido muchas veces subestimada, pues es aparentemente imperceptible, es la mayor responsable de la degradación de la calidad del agua en muchas regiones del planeta.

Ceccon (2003) Las fuentes de contaminación difusa son más difíciles de identificar y cuantificar debido a su carácter estacional y amplio (grandes áreas), que involucra el manejo de toda la cuenca. Por lo tanto, la manutención de la biodiversidad o la restauración de la vegetación natural en las márgenes de los cuerpos de agua representan la solución más eficiente en lo que se refiere a la reducción de la contaminación difusa, la rehabilitación de ecosistemas y la restauración del manto freático.

Efectos de la deforestación sobre los ecosistemas riparios

Bennett (2016) La deforestación es el resultado del reemplazo de áreas de bosques naturales continuos a otros usos de la tierra, siendo uno de los mayores problemas para la conservación de la biodiversidad y el mantenimiento de los ecosistemas en los trópicos.

Saunders (2015) Este proceso genera diversos mosaicos conformados por fragmentos remanentes de bosque de variados tamaños, formas, composición y con variaciones en cuanto a la diversidad de flora y fauna.

Robert (2012) Es un hecho que la biota riparia es producto de interacciones del pasado y el presente que han resultado de las combinaciones de factores biofísicos. Debido a esto, la biota posee una fuerte influencia en sus estructuras geológicas y en los procesos que la modelan.

Lowrance (2011) Entre las principales consecuencias que provoca la deforestación de los bosques riparios tropicales se encuentra la pérdida de biodiversidad, reducción de la calidad del agua y la degradación de las cuencas hidrográficas en general. Es claro que todas estas consecuencias están vinculadas entre sí, y generan otras consecuencias secundarias. Entre estas se reconocen los problemas sociales; económicos y de salud.

Lowrance (2011) Una de las consecuencias más importantes de la desaparición del bosque ripario es la pérdida a corto plazo de la biodiversidad a escala mundial y regional, esto quiere decir la destrucción anual de millones de hectáreas de bosque tropical con los que desaparecen especies de plantas y animales.

Lowrance (2011) Esta pérdida afecta la diversidad genética en los trópicos, pues al disminuir las poblaciones, el banco genético también lo hace. La pérdida de la diversidad de especies a su vez afecta la selección natural que cuenta con un espectro de variedad genética menor sobre el cual actuar, y las oportunidades de cambio evolutivo pueden verse relativamente afectadas.

Robert (2015) El ambiente ripario no está aislado de la pérdida de diversidad genética, y las tierras y aguas que lo rodean, su vida animal y vegetal se ven afectados por lo que sucede alrededor, como el uso de la tierra, una vez que este tipo de vegetación ha sido removida es muy difícil y costoso volver a recrearla, por las características peculiares en su composición.

FAO (2015) Cerca de 6000 especies de animales se consideran amenazadas de extinción porque están disminuyendo el número de individuos que las forman, porque se está destruyendo sus hábitats a consecuencia de la sobreexplotación o porque se ha limitado mucho su área de distribución, aunque se sabe que es un número considerable, el estado de conservación de la mayor parte de las especies sigue sin ser evaluado. Observaciones de campo han confirmado que hay una relación entre el tamaño de un área y el número de especies, para predecir las tasas de extinción. Aunque no cuentan como mucho apoyo para su conservación las especies de los bosques riparios tropicales, la relación entre especies y área sugiere que las tasas de extinción en los agropaisajes fragmentados podrían ser extremadamente altas si estos ecosistemas no son protegidos.

Estudio de comunidades de aves para la valoración de la salud del bosque ripario

Stromberg (1998) Los bosques riparios son reconocidos en todo el mundo como sitios de gran contraste en la dinámica ecológica, que se encuentran concentrados en áreas típicamente angostas (Gregory et al. 1991, Naiman et al. 1993), y, por lo tanto, extremadamente significativos e inusualmente vulnerables a los disturbios antropocéntricos.

Skagen (1998) Varios estudios realizados en el trópico han documentado la importancia de las áreas riparias para las poblaciones de aves, notando que la composición poblacional en estos ecosistemas es de mayor riqueza y abundancia de especies que en las áreas vecinas a los bosques riparios, aunque estas diferencias pueden variar mucho, según el contexto del paisaje en que se encuentren y las características del área riparia misma.

Woinarski (2010) Estudios recientes sugieren que las comunidades de aves de los ecosistemas riparios pueden sufrir impactos sustanciales por la deforestación y modificación ambiental de los paisajes vecinos, pero poco se sabe de la dinámica poblacional de las aves en paisajes relativamente intactos.

Villarreal (2011) No existen estudios detallados de la dinámica poblacional de las aves que habitan el bosque ripario, aunque algunos estudios de Smith y Johnstone (1977) y Woinarski *et al.* (2000), sugieren que las especies de aves consideradas como especies riparias, han mostrado una disminución local asociada con el deterioro de la vegetación riparia, por causa del pastoreo del ganado, entrada a los abrevaderos, invasión de malezas, y el efecto de borde relacionado al ancho de franja de los bosques riparios. La riqueza y la distribución geográfica y el grado de especialización de las aves, las convierte en excelentes indicadores biológicos.

Villarreal (2011) Casi cualquier hábitat presenta una comunidad de especies típicas para ese hábitat. Las especies presentan diferentes grados de sensibilidad a las perturbaciones como la fragmentación del hábitat, la tala selectiva, la proliferación de claros o los cambios estructurales del sotobosque.

Villarreal (2011) Alteraciones como estas afectan a las especies sensibles, incluso pueden llegar a causar su desaparición. Al relacionar las especies altamente sensibles registradas en un mismo hábitat, pero en diferentes localidades y regiones, se podrá dar una idea del ecosistema que está en mejor estado dentro del agropaisaje.

Ralph (2016) Por los motivos antes expuestos las aves son organismos que pueden ser monitoreados fácilmente y a través de la estimación de su abundancia y riqueza, se puede conocer la salud de un hábitat determinado.

Russell-Smith (2013) La continuidad de las franjas riparias contrasta marcadamente con la mayoría del resto del bosque lluvioso, el cual es característicamente un mosaico de fragmentos pequeños.

Cuenca hidrográfica

Boutin (2015). Se tiene con definición de cuenca hidrográfica que es toda el área de terreno que contribuye al flujo de agua en un río o quebrada. También se conoce como el área de captación o área de terreno de donde provienen las aguas de un río, quebrada, lago, laguna, humedal, estuario, embalse, acuífero, manantial o pantano.

Vásquez, (2000). Una Cuenca hidrográfica tiene elementos identificables, por un lado, los recursos naturales: agua, suelo, cobertura vegetal, fauna, recurso ictiológico, recursos minerales y, por otro lado, el factor antrópico (acción humana), que comprende a los reservorios, canales de riego, relaves contaminantes, plantaciones forestales, cultivos, pastizales cultivados, etc.

Vásquez, (2000). Los elementos más importantes de una cuenca son:

- El agua: Elemento fundamental de la cuenca y de la vida, ya que permite potenciar o disminuir la capacidad productiva de los suelos. La forma como ocurre y se traslada dentro de la cuenca puede producir grandes beneficios (riego, agua potable, pesca, electricidad navegación) o grandes desastres (erosión, huaycos, inundaciones) si se usa adecuadamente, permite cubrir diversas necesidades de la población humana y animal.
- El suelo: Otro de los elementos importantes de una cuenca, ya que, si se relaciona adecuadamente con el agua de buena calidad, favorece la vida humana, animal y vegetal, en caso contrario pueden producirse fenómenos nocivos como la erosión, huaycos, contaminación, problemas de drenaje, etc.
- El clima: Otro elemento que actúa en la cuenca y que define el nivel de la temperatura, precipitación, nubosidad, y otros fenómenos favorables o adversos para la actividad biológica.
- La vegetación: Muy importante en el ciclo hidrológico debido a la evapotranspiración que origina y a la acción de amortiguamiento y protección del impacto directo del agua sobre el suelo.
- La topografía: La pendiente y la topografía de la superficie del terreno permiten que el agua, al discurrir, adquiera determinadas velocidades. Para lograr un

aprovechamiento racional del agua y el suelo es indispensable la aplicación de prácticas conservacionistas adecuadas, ya sea tanto en zonas planas como en laderas.

- **La fauna:** La población animal que habita en una cuenca no solo proporciona posibilidades a la vida humana, si no otorga condiciones para que la cuenca mantenga un equilibrio con respecto a sus recursos naturales. En casos excepcionales de sobre población (“sobrecarga”), puede ocasionar el deterioro de la misma por la excesiva utilización de los pastizales o sobre pastoreo.
- **El hombre:** Es el elemento más importante de la cuenca, porque es el único que puede planificar el uso racional de los recursos naturales para su aprovechamiento y conservación.

1.3. Definición de términos básicos

Agua. Líquido inodoro, incoloro e insípido, ampliamente distribuido en la naturaleza. Representa alrededor del 70% de la superficie de la tierra. Componente esencial de los seres vivos. Está presente en el planeta en cada ser humano, bajo la forma de una multitud de flujos microscópicos. (Ñique, 2008).

Arbusto. Planta leñosa con uno o varios troncos que no alcanzan los 5m de altura en su madures. (Ñique, 2008).

Área de Estudio. Contexto ambiental de la investigación, lugar en dónde se van a tomar los datos. (Ñique, 2008).

Biomasa. Cantidad de materia orgánica seca total en un momento determinado de organismos vivos de uno o más especies por unidad de área. (Ñique, 2008).

Bosque. Comunidades complejas de seres vivos, microorganismos, vegetales y animales, que se influyen y relacionan al mismo tiempo y se subordinan al ambiente dominante de los árboles. Las especies que conforman esta comunidad dependen del clima en primer lugar, y en segundo término, del tipo de suelo; sin embargo, muchos

bosques son capaces de elaborar su propio suelo característico a partir de un substrato rocoso. (Ñique, 2008).

Bosques de barbecho. Donde se han eliminado los bosques completamente, pero el clima y los suelos todavía favorecen su crecimiento, el cese de las perturbaciones humanas permite el restablecimiento gradual del bosque, siempre que lleguen semillas de árboles al sitio. (Ñique, 2008).

Bosque Primario. Bosque que en su mayor parte ha sido inalterado por actividades humanas. (Ñique, 2008).

Bosque Secundario. Bosque resultante de una sucesión ecológica. (Ñique, 2008). (Ñique, 2008).

Bosque Secundario Avanzado. Bosques con alturas mayores de 5 m y que aún no han llegado a su estado de madurez donde dominan los latizales. (Ñique, 2008).

Bosque Secundario Joven. Bosque con alturas < de 5 m que aún no han llegado a su estado de madurez donde dominan los brinzales. (Ñique, 2008).

Bosque ripario. Es un área que se encuentra junto o directamente influenciada por un cuerpo de agua. (Robins y Cain, 2010).

Cauce. Espacio por donde circula el agua de un río. (Ñique, 2008).

Caudal. Cantidad de agua por unidad de tiempo (generalmente por segundo) que lleva un curso de agua en un punto determinado. (Ñique, 2008).

Cobertura. Medida de la superficie cubierta por una planta o un tipo de vegetación. (Ñique, 2008).

Comisión de cuenca. Organización auxiliar del consejo de cuenca a nivel de sub cuenca. (Ñique, 2008).

Conservación. Utilización adecuada de un recurso esto puede ser renovable o no renovable, con el propósito de poder garantizar el bienestar social, económico y cultural de la humanidad en el corto, mediano y largo plazo. (Ñique, 2008).

Cuenca. Es el ámbito territorial drenado por un río y sus afluentes. (Ñique, 2008).

Cuenca hidrográfica. La superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta. (Ñique, 2008).

Calidad Ambiental. Características cualitativas y cuantitativas de algún factor ambiental o del ambiente en general y que son susceptibles de ser modificados. (Ñique, 2008).

Clímax. Ecosistema maduro o etapa final de la sucesión vegetal, cuando la comunidad alcanza su mayor desarrollo en equilibrio con las condiciones ambientales. (Ariosa y Camacho, 2000).

Cobertura. Medida de la superficie cubierta por una planta o un tipo de vegetación. (Ariosa y Camacho, 2000).

Diversidad. Una medida del número de especies y su abundancia en una comunidad o región; medida que toma en cuenta la riqueza de especies y la pondera por la abundancia relativa de cada uno. (Ariosa y Camacho, 2000).

Diversidad Biológica. Variedad de organismos vivos dentro de cada especie, entre las especies y entre los ecosistemas. (Ariosa y Camacho, 2000).

Diversidad de Ecosistemas. Comprende la variabilidad de ecosistemas dentro de un área bastante amplia como son las regiones naturales, biomas, zonas de vida, etc. (Ñique, 2008).

Dominancia. Condición en las comunidades o los estratos de vegetación en que una o más especies, por virtud de su número, cobertura o tamaño ejercen influencia

considerable sobre las demás especies o controla las condiciones de su existencia. (Ñique, 2008).

Dosel. Cubierta superior más o menos continuo, que forman las copas de los árboles en un bosque o selva. (Ariosa y Camacho, 2000).

Densidad. Cantidad de existencias en una plantación o bosque por unidad de superficie, expresada en número de árboles generalmente. (Ñique, 2008).

Deforestación. Acción de talar y retirar arboles de un área forestal o boscosa, sin hacer después una replantación adecuada. (Ñique, 2008).

Diversidad. Una medida del número de especies y su abundancia en una comunidad o región; medida que toma en cuenta la riqueza de especies y la pondera por la abundancia relativa de cada una. (Ñique, 2008).

Divisoria de aguas. Línea que separa dos cuencas hidrográficas y que coincide con el cambio de pendiente. (Ñique, 2008).

Ecosistema. Conjunto formado por los seres vivos (biocenosis o comunidad), el ámbito territorial en el que viven (biotopo) y las relaciones que se establecen entre ellos, tanto bióticas (influencias que los organismos reciben de otros de su misma especie o de especies diferentes) como abióticas (factores fisicoquímicos, como la luminosidad, la temperatura, la humedad, etc.). Un complejo dinámico de comunidades de plantas, animales y microorganismos con su ambiente no vivo, interactuando como una unidad funcional. (Ñique, 2008).

Especie. Grupo de Individuos que se cruzan entre ellos y producen descendencia, pero no con los de otros grupos y constituyen una comunidad taxonómica que comprende razas y variedades geográficas. (Mostacedo *et al.* 2007).

Estrato. Nivel en que se distribuye la vegetación de un mismo tipo en un hábitat: se distinguen los estratos herbáceos (que corresponde a las hiervas), arbustivo

(correspondiente a los arbustos) y arbórea (en el que se incluye los árboles). (Mostacedo *et al*, 2007).

Fisiografía. Los atributos característicos de la apariencia de la superficie de la tierra, especialmente relacionados con la topografía y el tipo de suelos. (Sarmiento, 2000).

Geología. Rama de las ciencias naturales que estudia la estructura y el desarrollo de la Tierra en el sentido histórico; posee ciencias auxiliares como la edafología o pedología, la petrografía, la mineralogía, la geoquímica y la geofísica; la paleontología se ha convertido en una ciencia independiente. (Sarmiento, 2000).

Hábitat. Es el lugar donde vive un organismo o el lugar donde podemos encontrar una población. (Mostacedo *et al*, 2007).

Índice de diversidad. Se define como el índice que expresa la relación entre el número de especies y el número de individuos. (Mostacedo *et al*, 2007)

Índice de riqueza. Son esencialmente una medida del número de especies en una unidad de muestreo definida. (Mostacedo *et al*, 2007)

Población. Suma de todos los individuos de un taxón que viven en un área definida. (Ariosa y Camacho, 2000).

Regeneración natural. Restablecimiento del bosque por medios naturales, renovación de la vegetación mediante semillas no plantadas u otros métodos vegetativos. (Mostacedo *et al*, 2007).

Sotobosque. Vegetación arbustiva y herbácea que se encuentra bajo el Dosel del bosque. (Mostacedo *et al*, 2007).

Suelo. Capa superficial de la corteza terrestre alterada física y químicamente que está compuesta de elementos sólidos (minerales y orgánicos), líquidos (agua) y gaseoso (CO₂) (Ariosa y Camacho, 2000).

Transecto. Banda de muestreo sobre la que se toma los datos definitivos previamente. (Mostacedo *et al*, 2007).

Vegetación. Tapiz vegetal de un país o de una región geográfica. La predominancia de formas biológicas tales como árboles, arbustos o hierbas, sin tomar en consideración su posición taxonómica, conduce a distinguir diferentes tipos de vegetación, como bosque, matorral y pradera. (Ñique, 2008).

Forestación. Acción de poblar con especies arbóreas o arbustivas terrenos que carezcan de ella o que, estando cubiertas de vegetación, esta no es susceptible de cosecha económica ni mejoramiento mediante manejo. (Ñique, 2008).

Herbácea. Vegetal vascular cuyo tejido permanecen siempre verdes y no adquiere una estructura leñosa, son plantas no leñosas. (Ñique, 2008).

Inventario. Anotación de la composición y demás caracteres de interés que presenta una comunidad concreta. Ha de contener la lista completa de las especies que existen en la superficie estudiada, con la expresión para cada una de la cantidad y datos sobre condiciones geográficas y ecológicas de la superficie. (Ñique, 2008).

Lluvia. Precipitación de partículas de agua líquida en forma de gotas de diámetro superior a 0.5 mm, o de gotas más pequeñas y muy dispersas. (Ñique, 2008).

Manejo de cuenca. Utilización, aprovechamiento beneficioso, regulación y control tecnológico de los recursos naturales de una cuenca hidrográfica para garantizar su desarrollo y uso sustentable. (Ñique, 2008).

Perenne. Vegetal que vive tres o más años. Los árboles tienen hojas persistentes. (Ñique, 2008).

Población. Conjunto de individuos que habitan en un lugar determinado. (Ñique, 2008).

Precipitación. Hidrometeoro consistente en la caída de un conjunto de partículas. Las formas de precipitación son: lluvia, llovizna, nieve, cinarra, nieve granulada, polvo diamante, granizo y gránulos de hielo. (Ñique, 2008).

Recursos hídricos. Los recursos de agua totales que fluyen en los ríos y acuíferos en un intervalo de tiempo (generalmente un año) como representación del promedio o valor correspondiente a una probabilidad dada. (Ñique, 2008).

Red hidrográfica. Conjunto formado por un río, sus afluentes y los cursos de aguas tributarios de estos últimos. (Ñique, 2008).

Regeneración Natural. Restablecimiento del bosque por medios naturales. (Ñique, 2008).

Regeneración Natural. El término ‘regeneración natural’ se refiere a la renovación de la vegetación mediante semillas no plantadas u otros métodos vegetativos. (Ñique, 2008).

Recurso Forestal. Recursos que se encuentran dentro del bosque. (Ñique, 2008).

Río. Corriente natural de agua, que fluye por un cauce de forma continua y más o menos caudalosa y desemboca en otro río, en un lago o en el mar. (Ñique, 2008).

Ripario. Significa “perteneciente al banco de un río” por lo tanto, se refiere a comunidades bióticas que viven a ambos lados de los ríos, quebradas, lagos e incluso algunos humedales. (Robins y Cain, 2010).

Riqueza Específica. Mide la biodiversidad mediante el número de especies presentes en un área dada. (Ñique, 2008).

Servicios de los Bosques. Calidad de los bosques que puede ser aprovechada para beneficio de los usuarios. (Ñique, 2008).

Sotobosque. Vegetación arbustiva y herbácea que se encuentra bajo el dosel del bosque. (Ñique, 2008).

Sub cuenca. La superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia un determinado punto de un curso de agua (generalmente un lago, embalse o una confluencia de ríos). (Ñique, 2008).

Suelo. Capa superficial de la corteza terrestre alterada física y químicamente que está compuesta de elementos sólidos (minerales y orgánicos), líquidos (agua) y gaseosos (CO_2). (Ñique, 2008).

Topografía. Conjunto de particularidades que presentan un terreno en su configuración superficial. (Ñique, 2008).

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Materiales

- Tablero de campo.
- Lapiceros.
- Wincha de 5 y 50 metros.
- Botas de jebe.
- Impermeable.
- Mochila.
- Libreta de campo.
- Bolsas plásticas.
- Machete marca gavián.
- Planos del área en estudio.
- Marcador N° 34.

2.1.1. Instrumentos de recolección de datos

- GPS Garmin 12.
- Estufa.
- Clinometro.
- Wincha diamétrica.
- Forcípula de 50 cm.
- Balanza plataforma 100 kg.
- Balanza gramera 5 kg.

Para realizar el inventario florístico semi detallado de todas las especies que se encontraban en la zona de investigación. Se utilizaron gias de campo y el apoyo de conocedores en la identificación y observación de especies de flora. Se tomaron en cuenta solamente las especies forestales presentes en la vegetación del bosque ripario y no de las áreas adyacentes.

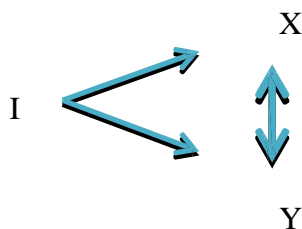
2.2. Métodos

2.2.1. Tipo y nivel de investigación

La presente investigación es de tipo aplicada y de nivel descriptivo.

2.2.2. Diseño de la investigación

La metodología utilizada es de tipo básico y descriptivo, y se inició con trabajos de exploración de campo, realizando un estudio de los puntos de muestreo del área teniendo en cuenta la geomorfología, hidrología y su composición florística. (Malleux, 2007)



Dónde:

I: el Investigador.

X: Ecosistemas riparios

Y: Calidad Bioambiental

Fuente: Ceccon, E.2013.

2.2.3. Población y muestra

- **Población**

Está constituido por una superficie de 100 m x 1800 m, que hace un área de estudio de 180000 m² (microcuenca alta), equivalente a 18 has.

Por lo tanto: N= 18 ha.

- **Muestra**

Está constituida por 8 sub parcelas de 20 m x 20 m de 400 m², distribuidas en transeptos longitudinales a la quebrada, constituyendo una superficie de 3.2 ha. (Ver anexo 01)

$$N = a + b (S) / \text{ha.}$$

Dónde:

N = Número de muestra.

S = Superficie total a evaluar.

a,b = Constante que varía según nivel de detalle de la evaluación.

a = 10 , b = 0,0001 Nivel de Reconocimiento

a = 15 , b = 0,0003 Nivel Semi detallado

a = 20 , b = 0.0009 Nivel Detallado

Fuente: Malleux, J. (2007)

2.2.4. Técnicas de recolección y procesamiento de datos

2.2.4.1. Descripción del sitio de estudio

La microcuenca de la quebrada Pucayacu mide 5.16 km se localiza al norte oeste del centro de producción e investigación Pabloyacu, en la provincia de Moyobamba, en el departamento de San Martín. Forma parte de la subcuenta del río Mayo, cuenca del río Huallaga, macro cuenca del río Amazonas.

La topografía de la microcuenca es bastante quebrada, con fuertes pendientes y pocas zonas planas. Los bosques de la microcuenca pertenecen a la zona de vida del bosque pre montano tropical húmedo. En general los bosques riparios se ubican en la parte media y alta de la microcuenca. La precipitación promedio anual es de 1,609 mm, con un rango de 1,425 a 1,760 mm. los meses más lluvioso son enero a marzo (promedio de 228,9 mm) y el meses menos lluvioso son junio y julio (promedio de 11 mm); el periodo seco dura cinco meses.

2.2.4.2. Selección de las parcelas de muestreo

Se recorrió el área de estudio donde se localizó todo el bosque ripario, ubicados en la zona alta de la microcuenca de la quebrada de Pucayacu. Se utilizó la delimitación de microcuenca en parte alta, la cual toma en cuenta las características geográficas y las características florísticas.

Posteriormente se midió 5 metros a partir del cauce de la quebrada Pucayacu a ambos lados y se fue ubicando las 8 parcelas cada 100 metros paralelos al cauce.

Una vez localizadas las 8 sub parcelas, se georreferenció cada parcela en donde se realizó el muestreo de la composición florística de los ecosistemas riparios (Anexo 1). Se identificaron únicamente los bosques que se encontraban con estructura natural del ecosistema. A continuación, se muestra los datos de la ubicación obtenidos con el GPS. (Ver tabla 3 y tabla 4)

Tabla 1

Coordenadas geográficas por parcela – WGS 84

PARCELAS	LATITUD	LONGITUD	ELEVACION
1	- 6.062026°	-76.944943°	912
2	- 6.064213°	- 76.945068°	943
3A	- 6.066448°	- 76.944697°	1012
3B	- 6.066274°	- 76.945329°	1007
4A	- 6.068768°	- 76.945654°	1073
4B	- 6.068133°	- 76.946248°	1059
5A	- 6.070662°	- 76.946952°	1122
5B	- 6.069837°	- 76.947464°	1110
6A	- 6.071829°	- 76.949169°	1117
6B	- 6.071159°	- 76.949492°	1114
7	- 6.072918°	- 76.950609°	1130
8	- 6.073210°	-76.952429°	1141

Fuente: datos obtenidos en campo.

Tabla 2*Datos de coordenadas UTM por parcela – WGS 84*

Parcelas	X	Y	Z
1	284738	9329553	912
2	284725	9329311	943
3A	284767	9329064	1012
3B	284697	9329082	1007
4A	284662	9328807	1073
4B	284896	9328877	1059
5A	284519	9328597	1122
5B	284462	9328688	1110
6A	284774	9328467	1117
6B	284238	9328541	1114
7	284115	93396	1130
8	283819	9328313	1141

Fuente: datos obtenidos en campo.

2.2.4.3. Metodología para el monitoreo de las comunidades florísticas

Para caracterizar las comunidades florísticas en los bosques riparios, se utilizó el método de conteo por puntos, que es el principal procedimiento de monitoreo de comunidades florísticas terrestres, debido a su eficacia en todo tipo de terreno y hábitat (Ralph 1995 y Ralph *et al* 1996). En las 8 parcelas de bosques riparios seleccionados, se establecieron los puntos de inventario florísticos y se realizó un muestreo. Con el fin de disminuir la probabilidad de registrar la misma especie en los diferentes puntos de observación donde se realizaron los conteos, el observador se ubicó junto al cauce de la quebrada (Ralph, 1995). Al encontrar uniformidad en algunas parcelas se procedió a realizar el muestreo en ambos márgenes de la quebrada; dando así a las parcelas 3 A, 3 B; 4 A, 4 B; 5 A, 5 B y 6 A, 6 B. (ver figura 2)

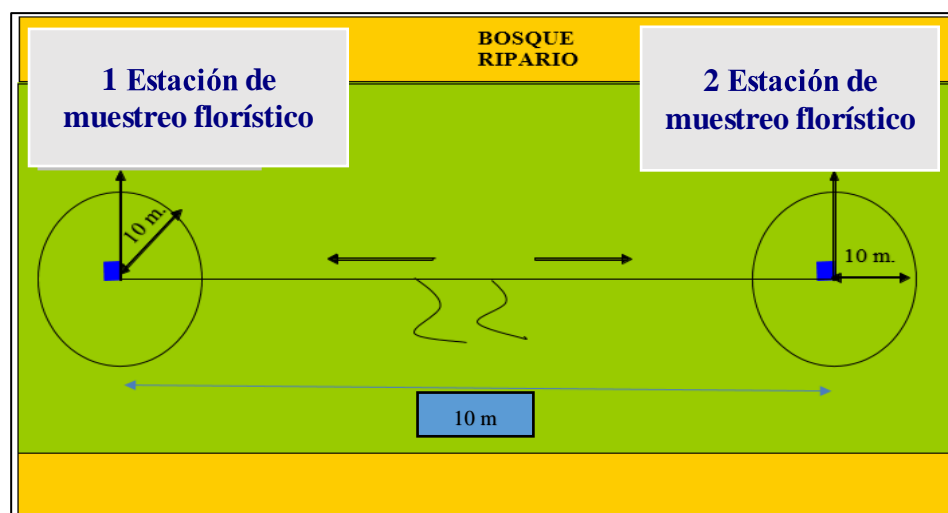


Figura 2. Esquema de los puntos de observación de inventario florístico en cada bosque ripario.

Se accedió al lugar de conteo causando el mínimo disturbio sobre los ecosistemas riparios. Una vez que se llegó al punto de conteo, se realizó el inventario de las especies forestales que estaban presentes en el bosque ripario, y se cuantificó el número de individuos por cada especie. Además, se realizó la medición del diámetro a la altura del pecho (DAP) de los árboles en cada uno de los puntos y se estimó los porcentajes de cobertura de tres estratos: herbáceas, arbustivas y arbóreas; en cada parcela de muestreo, para caracterizar la estructura de la vegetación presente.

2.2.4.4. Medición del grado de heterogeneidad

Se caracterizó el grado de heterogeneidad de la estructura vertical de los bosques riparios por medio de la metodología propuesta por Thiollay (1992) que toma en cuenta la cobertura de los diferentes estratos, desde el sotobosque hasta el dosel superior. Los datos fueron obtenidos en las parcelas establecidas anteriormente para el muestreo florístico. En cada parcela se estimó el porcentaje de cobertura de la vegetación de cada uno de 3 estratos (herbáceas, arbustivas y arbóreas), Se calculó para cada uno de los estratos un promedio de cobertura de follaje, para cada punto de muestreo; se utilizó el número promedio de la suma de cada estrato.

También se calculó para cada estrato, el coeficiente de variación de los valores de cobertura de follaje, teniendo que, a mayor valor, mayor la heterogeneidad espacial en el grado de cobertura en un estrato.

2.2.4.5. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Se combinaron los datos obtenidos tanto de especies como de individuos para calcular el número de individuos y especies forestales, para cada punto en donde previamente se había tomado el ancho real de la franja de los bosques riparios.

Para detectar las diferencias en la cantidad de especies forestales en los diferentes anchos de franjas riparias; con los resultados de la aplicación de los índices de diversidad se realizó un análisis de varianza, utilizando, las categorías de anchos como las variables de clasificación, y la cobertura de los estratos (%), diámetro a la altura del pecho (DAP).

- **Parámetros:**

FORMULA DENSIDAD

$$D = S - 1/\log N.$$

Donde:

D = Índice de Riqueza.

S = Número de Especies. =(28)

N = Número de Individuos de una sola Especie.

FORMULA FRECUENCIA =IN.RIQ /TOTAL N INDV*100

$$Fr = (Fi/\sum F) \times 100$$

Donde:

Fr = Frecuencia relativa de la especie i.

Fi = Numero de ocurrencias de la especie i por ha.

$\sum F$ = Sumatoria total de ocurrencias en la parcela.

FORMULA DE LA ABUNDANCIA

$$= \text{N}^\circ \text{ POR ESPECIES} / \text{N}^\circ \text{ DE INDIVIDUOS} * 100$$

$$\mathbf{A.r} = (\mathbf{A_i} / \sum \mathbf{A}) \times 100$$

Donde:

A.r = Abundancia relativa de la especie i.

Ai = Número de individuos por hectárea de la especie i.

ΣA = Sumatoria total de individuos de todas las especies en la parcela.

INDICE VALOR DE IMPORTANCIA

$$\mathbf{IVI} = \mathbf{ABU_x(\%)} + \mathbf{DOM_x(\%)} + \mathbf{FRE\ x(\%)}$$

Donde:

ABU_x = Abundancia relativa de la especie x.

DOM_x = Dominancia relativa de la especie x.

FRE_x = Frecuencia relativa de la especie x.

También fue necesario realizar el análisis de Varianza (ANVA), para las evaluaciones de las variables cuantitativas, las mismas que serán interpretadas utilizando el coeficiente de variación y coeficiente de asimetría. (Romero, 2005)

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

3.1.1. Caracterización de los ecosistemas riparios presentes en el sector Pucayacu

Mediante el estudio realizado en el área de estudio, se encontró las siguientes características:

- Según las características edáficas nos muestran que tienen una pendiente mínima de 10% y una máxima de 70%; lo cual que nos indica la presencia de ligeros deslizamientos, erosión y una alta escorrentía que puede provocar desprendimiento de rocas.
- Se encontró también la presencia de fuentes manantiales, presencia de shapumbas que es un indicador de depredación de los bosques, impactos naturales (caída de árboles) y presencia de actividades antropogénicas no agrícolas (caza de animales, extracción de maderas, orquídeas, leña). Lo cual se detalla en la tabla 5.
- Con respecto a la parte arbustiva encontramos; bosques secundarios intervenidos con ecosistemas alterados, bosque secundario natural con abundante herbáceas, bosque secundario semidenso. Presencia de materia orgánica con una intensidad de bajo a medio, también hay presencia de herbáceas, gramíneas, indicios de actividades antropogénicas antiguas.
- Asimismo, en la composición florística del área de estudio se ha encontrado especies migratorias, especies nativas, especies forestales y no forestales, así como especies reguladoras de suelo.

Tabla 3*Caracterización de la estructura del ecosistema ripario por parcela*

N° DE PARCELAS	COMPOSICIÓN	TOPOGRAFÍA	ESPECIE	OBSERVACIÓN
1	Se encuentra ubicado a lado izquierdo de la quebrada Pucayacu, bosque secundario intervenido con ecosistemas alterados, con presencia de materia orgánica.	Pendiente de 10%.	Presencia de especies migratorias (ceticos, huamansamana), con especies reguladoras de suelo (palmeras, helechos).	Presencia de fuentes manantiales (ojo de agua), se encontró <i>Pteridium aquilinum</i>, <i>Phragmites australisen</i> este ecosistema.
2	Se encuentra ubicado a lado derecho de la quebrada Pucayacu, área boscosa secundaria natural sin intervención, con baja presencia de materia orgánica.	Pendiente de 30 a 35 %.	Presencia de especies nativas.	Presencia de rocas que pueden desprenderse fácilmente por la escasa presencia de materia orgánica y riesgos de caídas de árboles por vientos.
3	Bosque secundario, presencia de hojarascas, poca presencia de herbáceas, orquídeas y ausencia de aves diurnos.	Pendiente de 35 a 45 % con presencia de erosión y deslizamiento.	Presencia de especies migratorias.	Altamente riesgos de deslizamiento, erosión como desprendimiento de rocas, caídas de árboles. Presencia antropogénicas temporal. Debo indicar que en esta muestra se trabajó en las dos márgenes de la quebrada.
4	Bosque secundario natural, con poca presencia de densidad arbórea, con abundancia de Herbáceas, poca presencia de materia orgánica.	Pendiente de 60 a 70% presencia de alto riesgo de erosión y deslizamiento por rocas superficiales.	Presencia de especies nativas y herbáceas (aráceas, helechos).	En su interior se encuentra presencia de impactos naturales (caídas de árboles por el viento). Debo indicar que en esta muestra se trabajó en las dos márgenes de la quebrada.

5	Bosque primario natural, poca presencia de materia orgánica, poca presencia de orquídeas y abundancia de plantas trepadoras.	Pendiente de 30%	Presencia de especies nativas.	Presencia de un afloramiento tipo manantial, presencia de árboles mayores. Debo indicar que en esta muestra se trabajó en las dos márgenes de la quebrada.
6	Bosque secundario intervenido con presencia de helechos y materia orgánica hojarasca.	Pendiente de 40%	Cuenta con especies migratorias producidos por animales y el viento.	Se trabajó la muestra en ambas márgenes de la quebrada, encontrando pequeñas intervenciones antropogénicas, más impactos naturales por naturaleza de suelos. Debo indicar que en esta muestra se trabajó en las dos márgenes de la quebrada.
7	Bosque secundario intervenido por el hombre con presencia de plantas de café y chope, presencia de herbáceas gramíneas, poca presencia de materia orgánica.	Pendiente de 15% y poca presencia de erosión por escorrentía.	Escasa presencia de plantas nativas y mayor presencia de especies migratorias.	En esta parcela se ha encontrado que fue intervenido por el hombre, alterando los ecosistemas naturales para realizar trabajos agrícolas como la siembra de café, pero en la actualidad se encuentra abandonado. Como demuestra con la presencia de shapumba y otros.
8	Se encuentra ubicado al lado izquierdo de la quebrada Pucayacu, es un bosque semidenso secundario.	Pendiente 15%	Cuenta con presencia de especies forestales y no forestales.	Se encontraron indicios de presencia de animales silvestres, abundante presencia de sancudos, asimismo la presencia de impactos naturales (caídas de árboles de forma natural por vientos fuertes).

Fuente: Ficha de inventario forestal de especies aplicado en el sector Pucayacu.

3.1.2. Caracterización de la riqueza y abundancia florística de los ecosistemas riparios

3.1.2.1. Caracterización florística

Especies herbáceas

Las especies herbáceas encontradas en el sector Pucayacu se encuentran en la tabla 6 donde se muestra el nombre común, científico y familia.

Las especies herbáceas más frecuentes registradas en las ocho parcelas de muestreo del área de estudio tenemos como: las acacias, gramíneas, los helechos, bromelias.

Tabla 4

Especies herbáceas predominantes en el sector Pucayacu

N° de Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	N° De Individuos
1	“Acacia”	<i>Acacia sp</i>	Fabaceae	91
2	“Alfaro o Lagarto Caspi”	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	5
3	“Añallucaspi”	<i>Cordia ucayaliensis</i>	Boraginaceae	1
4	“Aráceas”	<i>Monocotyledoneas herbaceas</i>	Araceae	47
5	“Asarquiro”	<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	Rubiaceae	53
6	“Bambú”	<i>Bambusa vulgaris schard</i>	Poaceae	25
7	“Bromelia”	<i>Guzmania spp</i>	Bromeliaceae	13
8	“Cachapona”	<i>Simaruba amara</i>	Simaroubaceae	8
9	“Café Nacional”	<i>Coffia arabica</i>	Rubiaceae	30
10	“Calceta”	<i>Cecropia polystachya</i>	Cecropiaceae	11
11	“Caña Agria”	<i>Costus spicatus</i>	Zingiberáceas	10
12	“Caraña”	<i>Protium sp</i>	Burceraceae	5
13	“Matico”	<i>Buddleja globosa</i>	Scrophulariaceae	9
14	“Enredaderas”	<i>Hedera hélix</i>	Araliaceae	7
15	“Estoraque”	<i>Liquidambar orientalis</i>	Altingiaceae	1
16	“Gramiñas” (Cortaderas)	<i>Zea mayz</i>	Poaceae Barnhat	20
17	“Helecho àguila”	<i>Pteridium aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae	78
18	“Mullaco Blanco”	<i>Miconia sp.</i>	Melastomateaceae	2

19	“Mullaco Colorado”	<i>Muehlenbeckia</i>	Poligonaceae	24
20	“Moena”	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	4
21	“Orquídea Florística”	<i>Orchidaceae</i>	Orchidaceae	10
22	“Pájaro Bobo”	<i>Tessaria integrifolia</i>	Astereaceae	1
23	“Palmera”	<i>Araceae</i>	Araceae	20
24	“Palto Moena”	<i>Endicheria Sp.</i>	Lauraceae	5
25	“Paquina”	<i>Dieffebachia Sp.</i>	Araceae	1
26	“Picho Huayo”	<i>Siparuna</i>	Monimiaceae	8
27	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	54
28	“Rupíña”	<i>Leandra Sp.</i>	Melastomateaceae	25
29	“Sacha Mollaco”	<i>Muehlenbeckia</i>	Poligonaceae	30
30	“Sacha Zapote”	<i>Manikara</i>	Sapotaceae	2
31	“Shimbillo”	<i>Inga spp</i>	Fabaceae	1
32	“Trepadora”	<i>Dioscoreá communis</i>	Dioscoreaceae	2
TOTAL				603

Fuente: Ficha de inventario forestal de especies herbáceas aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 4, nos indica que las familias de mayor abundancia son: **Fabaceae** “Acacia”, **Dennstaedtiaceae** “Helecho águila”, **Sapotaceae** “Quinilla”, “Sacha zapote”, **Rubiaceae** “Asarquiro”, “Café nacional”, **Bromeliaceae** “Bromelia”, **Poligonaceae** “Sacha mullaco”, “Mullaco colorado” y al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Boraginaceae** “Añallu caspi”, **zingiberaceae** “Caña agria”, **Scrophulariaceae** “Cordoncillo o matico”, **Altingiaceae** “Estoraque”, **Orchidaceae** “Orquídea florística”, **Fabaceae** “Shimbillo”, que hacen un total de 603 individuos en 32 familias.

Especies arbustivas:

Las especies arbustivas encontradas en el sector Pucayacu con un DAP <10 cm se encuentran en la tabla 7, donde se muestra el nombre común, científico y familia.

Las especies arbustivas más frecuentes registradas en las ocho parcelas de muestreo del área de estudio tenemos como: la quinilla, helecho águila, acacia, aráceas y caraña.

Tabla 5

Especies arbustivas predominantes en el sector Pucayacu

N° de orden	Nombre común	Nombre científico	Familia	N° de individuos
1	“Acacia”	<i>Acacia mil</i>	Fabaceae	28
2	“Añallucaspi”	<i>Cordia ucayaliensis</i>	Boraginaceae	3
3	“Aráceas”	<i>Monocotiledoneas herbaceas</i>	Araceae	48
4	“Auto atadijo”	<i>Croton matourensis</i>	Euphorbiaceae	2
5	“Asarquiro”	<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	Rubiaceae	11
6	“Bromelia”	<i>Guzmania spp</i>	Bromeliaceae	6
7	“Café nacional”	<i>coffia arabica</i>	Rubiaceae	15
8	“Calceta”	<i>Cecropia polystachya</i>	Cecropiaceae	37
9	“Caña agria”	<i>Costus spicatus</i>	Zingiberáceas	4
10	“Caraña”	<i>Protium sp</i>	Burceraseae	25
11	“Cetico”	<i>Cecropia spp</i>	Urticaceae	11
12	“Matico”	<i>Buddleja globosa</i>	Scrophulariaceae	13
13	“Enredaderas”	<i>Hedera hélix</i>	Araliaceae	17
14	“Helecho águila”	<i>Pteridium aquilinum</i>	Dennstaedtiaceae	62
15	“Mullaco blanco”	<i>Miconia sp.</i>	Melastomateceae	3
16	“Mullaco colorado”	<i>Muehlenbeckia</i>	Poligonaceae	5
17	“Orquídea florística”	<i>Orchidaceae</i>	Orchidaceae	11
18	“Palmera”	<i>Araceae schultz</i>	Araceae	13
19	“Palto moena”	<i>Endicheria sp.</i>	Lauraceae	7
20	“Paquina”	<i>Dieffenbachia sp.</i>	Araceae	8
21	“Picho huayo”	<i>Siparuna</i>	Monimiaceae	3
22	“Quillosa”	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	9
23	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	22
24	“Rupiña”	<i>Leandra sp.</i>	Melastomateceae	18
25	“Sacha mollaco”	<i>Muehlenbeckia</i>	Poligonaceae	13

26	“Sacha zapote”	<i>Manikara</i>	Sapotaceae	3
27	“Shimbillo”	<i>Inga ssp</i>	Fabaceae	2
28	“Ucshaquiro”	<i>Sclerolobium sp</i>	Fabaceae	4
TOTAL				403

Fuente: Ficha de inventario forestal de especies arbustivas aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 5, nos indica que las familias de mayor abundancia son: **Dennstaedtiaceae** “Helecho águila”, **Araceae** “Arácea”, “Palmera”, “Paquina”, **Fabaceae** “Acacia”, “Shimbillo”, “Ucshaquiro”, **Cecropiaceae** “Calceta”, **Burceraseae** “Caraña”, **Sapotaceae** “Quinilla”, “Sacha zapote”, **Melastomateceae** “Mullaco blanco”, “Rupiña”, **Poligonaceae** “Mullaco colorado”, “**Sacha mullaco**”, al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Boraginaceae** “Añallu caspi”, **Euphorbiaceae** “Auto atadijo”, **Bromeliaceae** “Bromelia”, **Zingiberaceae** “Caña agria”, **Monimiaceae** “Picho huayo”, que hacen un total de 28 familias, con 403 individuos.

Especies arbóreas:

Las especies arbóreas encontradas en el sector Pucayacu con un DAP ≥ 10 cm se encuentran en la tabla 8, donde se muestra el nombre común, científico y familia.

Las especies arbóreas más frecuentes registradas en las ocho parcelas de muestreo del área de estudio tenemos como: Asarquiro, Ingaina, Moena.

Tabla 6

Especies arbóreas predominantes en el sector Pucayacu.

Nº de Orden	Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Nº de Individuos
1	“Albi-moena”	<i>Ocotea aciphylla</i>	Lauraceae	3
2	“Ana caspi”	<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae	2
3	“Añallu caspi”	<i>Cordia ucayaliensis</i>	Boraginaceae	3
4	“Auto atadijo”	<i>Croton matourensis</i>	Euphorbiaceae	4
5	“Asarquiro”	<i>Ladenbergia oblongifolia</i>	Rubiaceae	13

6	“Bolaquiro”	<i>Crescentia cujete</i>	Bignoniaceae	2
7	“Calceta”	<i>Cecropia polystachya</i>	Cecropiaceae	5
8	“Catahua”	<i>Hura crepitans</i>	Euphorbiaceae	2
9	“Cetico”	<i>Cecropia spp</i>	Urticaceae	6
10	“Caraña”	<i>Protium sp</i>	Burceraceae	4
11	“Estoraque”	<i>Liquidambar orientalis</i>	Altingiaceae	2
12	“Huamanzama na”	<i>Jacaranda copaia</i>	Bignoniaceae	4
13	“Huarmi- huarmi”	<i>Didymopanax morotoni</i>	Araliaceae	5
14	“Ingaina”	<i>Hyospathe elegans</i>	Ararecaceae	18
15	“Lechecaspi”	<i>Caouma macrocarpa</i>	Apocynaceae	2
16	“Llausaquiro”	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae	3
17	“Moena”	<i>Nectandra sp.</i>	Lauraceae	28
18	“Moena amarilla”	<i>Ocotea aciphylla</i>	Lauraceae	2
19	“Mollaco blanco”	<i>Miconia spp</i>	Melastomatecea	6
20	“Mollaco colorado”	<i>Muehlenbeckia</i>	Poligonaceae	2
21	“Níspero”	<i>Mespilus germanica</i>	Rosaceae	4
22	“Quillosa”	<i>Vochysia ferruginea</i>	Vochysiaceae	8
23	“Quinilla”	<i>Manilkara bidentata</i>	Sapotaceae	6
24	“Quinilla blanca”	<i>Pouteria reticulata</i>	Sapotaceae	3
25	“Rupiña”	<i>Leandra sp.</i>	Melastomatecea	6
26	“Shimbillo”	<i>Inga sp</i>	Fabaceae	2
27	“Tiña quiro”	<i>Viscum sp.</i>	Lorantaceae	7
28	“Ucshaquiro”	<i>Sclerolobium sp</i>	Fabaceae	3
29	“Uriamba”	<i>Maxiliana sp.</i>	Bombacaceae	3
TOTAL				158

Fuente: Ficha de inventario forestal de especies arbóreas predominantes, aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 6, nos indica que las familias de mayor abundancia son: **Lauraceae** “Albi-moena”, “Moena amarilla”, **Ararecaceae** “Ingaina”, **Rubiaceae** “Asarquiro”, **Vochysiaceae** “Quillosa”, **Lorantaceae** “Tiña quiro”, al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Fabaceae** “Ana caspi”, “Llausaquiro”, “Shimbillo”, “Ucshaquiro”, **Bogariniaceae** “Añallu caspi”, **Euphorbiaceae** “Auto atadijo”, “Catahua”, **Bignoniaceae** “Bolaquiro”, “Huamanzamana”, **Altingiaceae** “Estoraque”, **Apocynaceae** “Lechecaspi”, **Lauraceae** “Moena” que hacen un total de 29 familias, con 158 individuos.

3.1.2.2. Ficha taxonómica

Tabla 7

Ficha taxonómica general de especies maderables (Mayores de 10 individuos) por familia encontrada en el área de estudio.

N° de Orden	Familia	N° de Individuos
1	Rubiaceae	30
2	Cecropiaceae	53
3	Burceraceae	34
4	Urticaceae	17
5	Ararecaceae	12
6	Lauraceae	35
7	Melastomateceae	76
8	Poligonaceae	50
9	Sapotaceae	72
	TOTAL	379

Fuente: Ficha taxonómica general de especies maderables (Mayores de 10 individuos), por familia, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 7, nos indica que las familias maderables (mayores de 10) de mayor abundancia son: **Melastomateceae** “Mullaco blanco”, “Rupiña”, **Sapotaceae** “Quinilla”, **Cecropiaceae** “Calceta”, **Poligonaceae** “Mullaco colorado”, “Sacha mullaco”, al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Lauraceae** “Palto moena”, **Burceraceae** “Caraña”, **Rubiaceae** “Café nacional”, **Urticaceae** “Cetico”, **Ararecaceae** “Ingaina”, que hacen un total de 9 familias, con 379 individuos.

Tabla 8

Ficha taxonómica general de especies no maderables (Mayores de 10 individuos) por familia encontrada en el área de estudio:

Nº de Orden	Familia	Nº de Individuos
<i>F</i> 1	Fabaceae	133
<i>u</i> 2	Araceae	124
<i>e</i> 3	Rubiaceae	61
<i>n</i> 4	Poaceae	25
<i>t</i> 5	Bromeliaceae	21
<i>e</i> 6	Zingiberaceae	14
<i>:</i> 7	Scrophulariaceae	22
<i>F</i> 8	Araliaceae	24
<i>i</i> 9	Poaceae Barnhat	20
<i>c</i> 10	Dennstaedtiaceae	176
<i>h</i> 11	Orchidaceae	21
<i>a</i>	TOTAL	621
<i>t</i>		

axonómica general de especies no maderables (Mayores de 10 individuos), por familia, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 8, nos indica que las familias no maderables (mayores de 10) de mayor abundancia son: **Dennstaedtiaceae** “Helecho águila”, **Araceae** “Aráceas”, “Palmera”, **Fabaceae** “Acacia”, **Rubiaceae** “Asarquiro”, al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Poaceae** “Bambú”, **Scrophulariaceae** “Cordoncillo o matico”, **Araliaceae** “Enredaderas”, **Orchidaceae** “Orquídea florística”, **Bromeliaceae** “Bromelia”, **Zingiberaceae** “Caña agria”, **Poaceae Barnhat** “Gramíneas”, que hacen un total de 11 familias, con 621 individuos.

Tabla 9

Ficha taxonómica general de especies herbáceas maderables por familia encontrada en el área de estudio

Nº de Orden	Familia	Altura en M
1	Clusiaceae	0.20
2	Boraginaceae	0.40
3	Simaroubaceae	0.28
4	Rubiaceae	0.16
5	Cecropiaceae	0.26
6	Burceraceae	0.27
7	Altingiaceae	0.35
8	Lauraceae	0.71
9	Melastomateceae	0.63
10	Poligonaceae	0.49
11	Astereceae	0.27
12	Monimiaceae	0.24
13	Sapotaceae	0.57
14	Fabaceae	0.38
	TOTAL	5.21

Fuente: Ficha taxonómica general de especies herbáceas maderables por familia, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 9, nos indica que las familias maderables de mayor abundancia son: Altingiaceae “Estoraque”, al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: Clusiaceae “Alfaro o lagarto caspi”, Boraginaceae “Añallu caspi”, Simaroubaceae “Cachapona”, Rubiaceae “Café nacional”, Cecropiaceae “Calceta”, Burceraceae “Caraña”, Lauraceae “Moena, Palto moena”, Melastomateceae “Mullaco blanco” , “Rupiña”, Poligonaceae “Mullaco colorado” , “Sacha mullaco”, Astereceae “Pájaro bobo”, Monimiaceae “Picho huayo”, Sapotaceae “Quinilla” , “Sacha zapote”, Fabaceae “Shimbillo”, que hacen un total de 14 familias, con 5.21 metros.

Tabla 10

Ficha taxonómica general de especies herbáceas no maderables por familia encontrada en el área de estudio

N° de Orden	Familia	Altura en M
1	Fabaceae	0.23
2	Araceae	0.78
3	Rubiaceae	0.38
4	Poaceae	0.19
5	Bromeliaceae	0.20
6	Zingiberácea	0.34
7	Scrophulariaceae	0.33
8	Araliaceae	0.18
9	Poaceae Barnhat	0.17
10	Dennstaedtiaceae	0.32
11	Orchidaceae	0.39
TOTAL		3.51

Fuente: Ficha taxonómica general de especies herbáceas no maderables por familia, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 10, nos indica que las familias no maderables de mayor abundancia son: **Araceae** “Arácea”, “Palmera”, “Paquina”, **Rubiaceae** “Asarquiro”, **Orchidaceae** “Orquídea florística”, **Zingiberaceae** “Caña agria”, **Scrophulariaceae** “Cordoncillo o matico”, **Dennstaedtiaceae** “Helecho águila” al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Fabaceae** “Acacia”, **Poaceae** “Bambú”, **Bromeliaceae** “Bromelia”, **Araliaceae** “Enredaderas”, **Poaceae barnhat** “Gramínea” que hacen un total de 11 familias, con 3.51 metros.

Tabla 11

Ficha taxonómica general de especies arbustivas maderables por familia encontradas en el área de estudio.

N° De Orden	Familia	Altura En M
1	Boraginaceae	5.48
2	Euphorbiaceae	4.00
3	Cecropiaceae	15.41
4	Burceraceae	9.90
5	Melastomateceae	8.63
6	Poligonaceae	2.62
7	Lauraceae	2.79
8	Monimiaceae	9.42
9	Vochysiaceae	13.95
10	Sapotaceae	9.37
11	Fabaceae	5.11
	TOTAL	89.45

Fuente: Ficha taxonómica general de especies herbáceas no maderables por familia, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 11, nos indica que las familias maderables de mayor abundancia son: **Cecropiaceae** “Calceta”, **Vochysiaceae** “Quillosa”, **Burceraceae** “Caraña”, **Monimiaceae** “Picho huayo”, **Sapotaceae** “Quinilla”, “Sacha zapote”, **Melastomateceae** “Mullaco blanco”; “Rupiña”; al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Boraginaceae** “Añallu caspi”, **Fabaceae** “Shimbillo”, “Ucshaquiro”, **Poligonaceae** “Mullaco colorado” , “Sacha mullaco”, **Euphorbiaceae** “Auto atadijo”, **Lauraceae** “Palto moena”, que hacen un total de 11 familias, con 89.45 metros.

Tabla 12

Ficha taxonómica general de especies arbustivas no maderables por familia encontrada en el área de estudio

N° de Orden	Familia	Altura en M
1	Fabaceae	16.03
2	Araceae	29.2
3	Rubiaceae	8.54
4	Bromeliaceae	4.85
5	Zingiberaceae	2.87
6	Urticaceae	7.71
7	Scrophulariaceae	5.82
8	Araliaceae	5.09
9	Dennstaedtiaceae	8.37
10	Orchidaceae	5.4
	TOTAL	93.88

Fuente: Ficha taxonómica general de especies arbustivas no maderables por familia, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu

Interpretación:

En la tabla 12, nos indica que las familias no maderables de mayor abundancia son: **Araceae** “Arácea”, “Palmera”, “Paquina”, **Fabaceae** “Acacia”; al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Rubiaceae** “Asarquiro”, **Dennstaedtiaceae** “Helecho águila”, **Urticaceae** “Cetico”, **Scrophulariaceae** “Cordoncillo o matico”, **Orchidaceae** “Orquídea florística”, **Bromeliaceae** “Bromelia”, **Araliaceae** “Enredaderas”, **Zingiberaceae** “Caña agria”, que hacen un total de 10 familias, con 93.88 metros.

Tabla 13

Ficha taxonómica general de especies arbóreas maderables por familia encontrada en el área de estudio

N° de orden	Familia	Altura en M
1	Lauraceae	24.81
2	Fabaceae	39.42
3	Boraginaceae	5.50

4	Rubiaceae	9.50
5	Euphorbiaceae	15.97
6	Bignoniaceae	27.50
7	Cecropiaceae	8.25
8	Burceraceae	12.00
9	Urticaceae	10.50
10	Altingiaceae	11.00
12	Dennstaedtiaceae	7.50
13	Ararecaceae	7.59
14	Apocynaceae	9.50
15	Poligonaceae	6.42
16	Rosaceae	8.00
17	Vochysiaceae	11.80
18	Lorantaceae	8.57
19	Bombacaceae	8.00
	TOTAL	231.83

Fuente: Ficha taxonómica general de especies arbustivas no maderables por familia, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 13, nos indica que las familias maderables de mayor abundancia son: **Fabaceae** “Ana caspi” , “Llausa quiro”, “Shimbillo”, “Ucshaquiro”, **Bignoniaceae** “Bola quiro”, “Huarmi-huarmi”, **Lauraceae** “Albi moena”, “Moena”, “Moena amarilla”, **Euphorbiaceae** “Auto- atadijo”, “Catahua” ; al mismo tiempo tenemos las familias de menor abundancia: **Vochysiaceae** “Quillosa”, **Burceraceae** “Caraña” , **Altingiaceae** “Estoraque”, **Boraginaceae** “Añallu caspi”, **Rubiaceae** “Asarquiro”, **Urticaceae** “Cetico”, **Cecropiaceae** “Calceta”, **Dennstaedtiaceae** “Huamanzamana”, **Ararecaceae** “Ingaina”, **Apocynaceae** “Leche caspi”, **Rosaceae** “Níspero”, **Poligonaceae** “Mullaco colorado”, **Lorantaceae** “Tiñaquiro”, **Bombaceae** “Uriamba”; que hacen un total de 19 familias, con 231.83 metros.

3.1.2.3. Frecuencia de la composición florística por parcela

Tabla 14

Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N°1

Clases	Marca de Clase	\bar{X}	\bar{X}_i	f_i	F	S
8	[1 - 4)	2.5	8	8	57.14	16.45
2	[4 - 7)	5.5	2	10	14.29	
2	[7 - 10)	8.5	2	12	14.29	
1	[10 - 13)	11.5	1	13	7	
1	[13 - 16]	14.5	1	14	7	
14			14		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 1, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

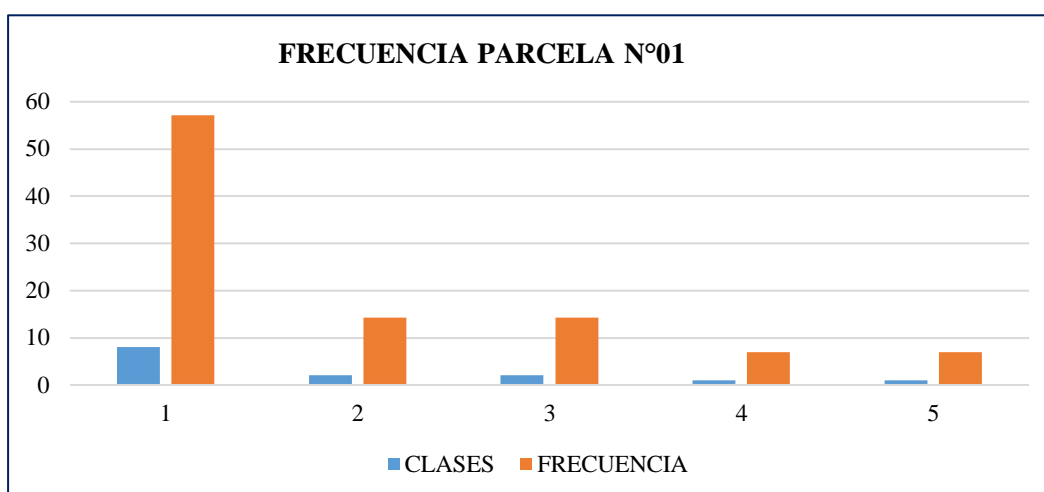


Gráfico 1. Gráfico de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 1. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 1, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu).

Interpretación:

En la tabla 14 y el gráfico 1, podemos decir que la \bar{X} (media) y la \bar{X}_i (marca de clase), tienden a ser homogéneas, lo que no sucede con la f_i (frecuencia acumulada) y F (frecuencia porcentual) tiende a tener ese mismo comportamiento, así mismo tenemos una desviación estándar de 16.45; lo cual indica mayor dispersión de datos. El área de la parcela 1 fue de 400 m² dada por 20 x 20 m.

Tabla 15

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 2

Clases	Marca de Clase	\bar{X}	\bar{Xi}	$\sum f_i$	F	S
10	[1 - 8)	4.5	10	10	71.43	40.74
2	[8 - 15)	11.5	2	12	14.29	
1	[15 - 22)	18.5	1	13	7.14	
0	[22 - 29)	25.5	0	0	0	
1	[29 -36]	32.5	1	14	7.14	
14			14		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 2, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

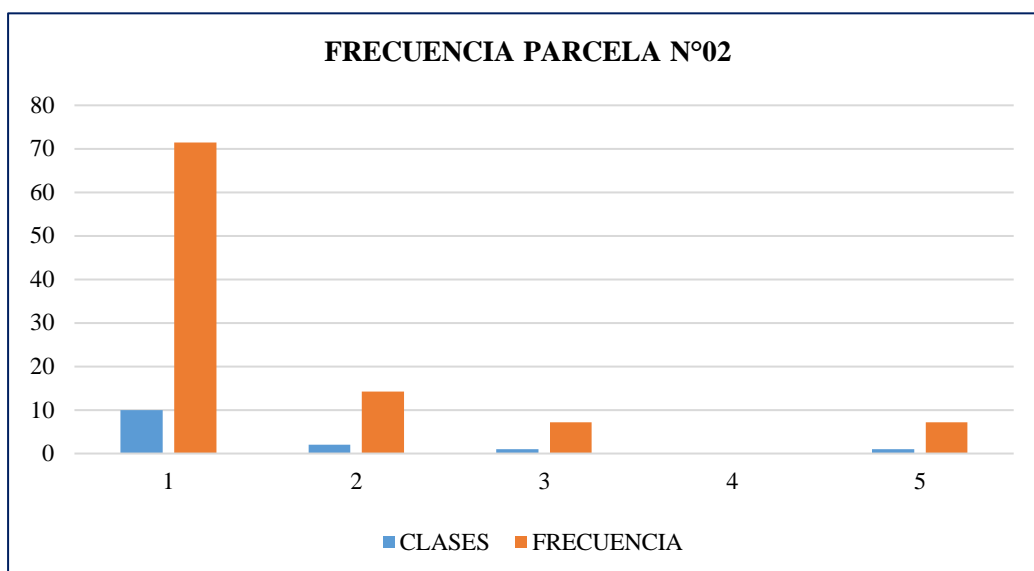


Gráfico 2. Gráfico de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 2. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 2, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu).

Interpretación:

En la tabla 15 y el gráfico 2, podemos decir que la \bar{X} (media) y la \bar{Xi} (marca de clase), tienden a diferenciar entre la $\sum f_i$ (frecuencia acumulada) y F (Frecuencia Porcentual) lo que indica que existe cierta heterogeneidad de individuos. Así mismo tiene una desviación estándar de 40.74. El área de la parcela 2 fue de 400 m² dada por 20 x 20 m.

Tabla 16

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 3 A

Clases	Marca de Clase	\bar{X}	\bar{X}_i	f_i	F	S
10	[1 - 4)	2.5	10	10	58.82	
2	[4 - 7)	5.5	2	12	11.76	
2	[7 - 10)	8.5	2	14	11.76	12.75
1	[10 - 13)	11.5	1	15	5.88	
2	[13 - 16]	14.5	2	17	11.76	
17			17		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 3 A, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu

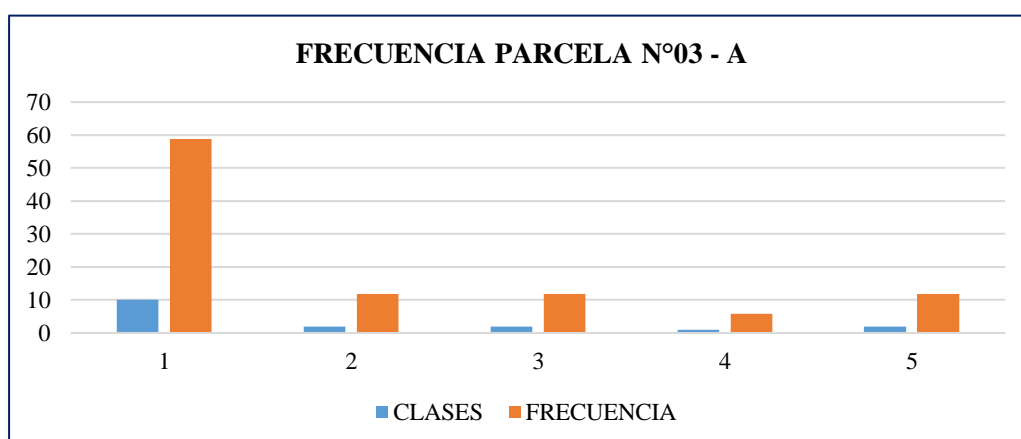


Gráfico 3. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 3 A. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 3 A, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu)

Interpretación:

En la tabla 16 y el gráfico 3, podemos decir que la \bar{X} (media) y \bar{X}_i (marca de clase), o conteo tienden a homogeneizarse, mientras que la f_i (frecuencia acumulada) y F (Frecuencia Porcentual), tienden a tener una marcada diferencia. Así mismo tiene una desviación estándar de 12.75 lo cual indica mayor dispersión de datos. El área de la parcela 3A fue de 400 m² dada por 16 x 25 m.

Tabla 17

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 3 B

Clases	Marca de clase	\bar{X}	\bar{X}_i	F_i	F	S
1	[1 - 3)	2.5	1	1	11.11	
1	[3 - 5)	4	1	2	11.11	
2	[5 - 7)	6	2	4	22.22	
1	[7 - 9)	11.5	1	5	11.11	18.55
2	[9 - 11)	14.5	2	7	22.22	
2	[11 - 13]	12	2	9	22.22	
9			9		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 3 B, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

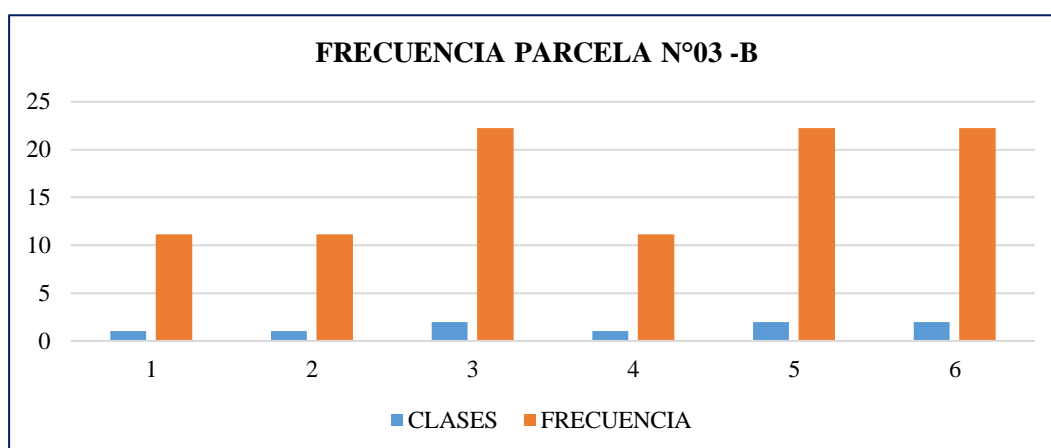


Gráfico 4. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 3 B. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 3 B, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu).

Interpretación:

En la tabla 17 y el gráfico 4, podemos decir que la \bar{X} (media) y \bar{X}_i (marca de clase), o conteo presentan valores casi iguales, mientras que la F_i (frecuencia acumulada) y F (Frecuencia Porcentual), tienden a incrementar. Así mismo tenemos una desviación estándar de 18.55. El área de la parcela 3B fue de 400 m² dada por 16 x 25 m.

Tabla 18

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 4 A

Clases	Marca de Clase	\bar{X}	\bar{Xi}	F_i	F	S
2	[1 - 3)	2.5	2	2	18.18	
4	[3 - 5)	5.5	4	6	36.36	
1	[5 - 7)	8.5	1	7	9.09	15.75
3	[7 - 9)	11.5	3	10	27.27	
1	[9 - 11)	14.5	1	11	9.09	
11			11		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 4 A, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

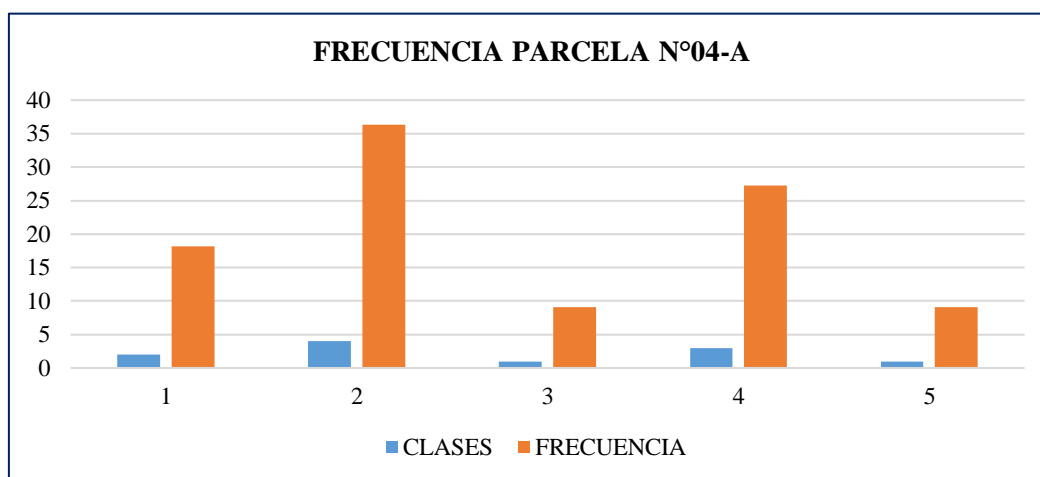


Gráfico 5. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 4 A. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 4 A, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu).

Interpretación:

En la tabla 18 y el gráfico 5, podemos decir que la \bar{X} (media) y \bar{Xi} (marca de clase), o conteo presentan valores casi iguales, mientras que la F_i (frecuencia acumulada) y F (Frecuencia Porcentual), tienden a tener un crecimiento variado. Así mismo tenemos una desviación estándar de 15.75. El área de la parcela 4A fue de 400 m² dada por 13.35 x 30 m.

Tabla 19

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 4 B

Clases	Marca De Clase	\bar{X}	\bar{Xi}	$\sum f_i$	F	S
4	[1 - 4)	2.5	4	4	36.36	
4	[4 - 8)	6	4	8	36.36	
1	[8 - 12)	10	1	9	9.09	19.75
1	[12 -16)	14	1	10	9.09	
1	[16 -20]	18	1	11	9.09	
11			11		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 4 B, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

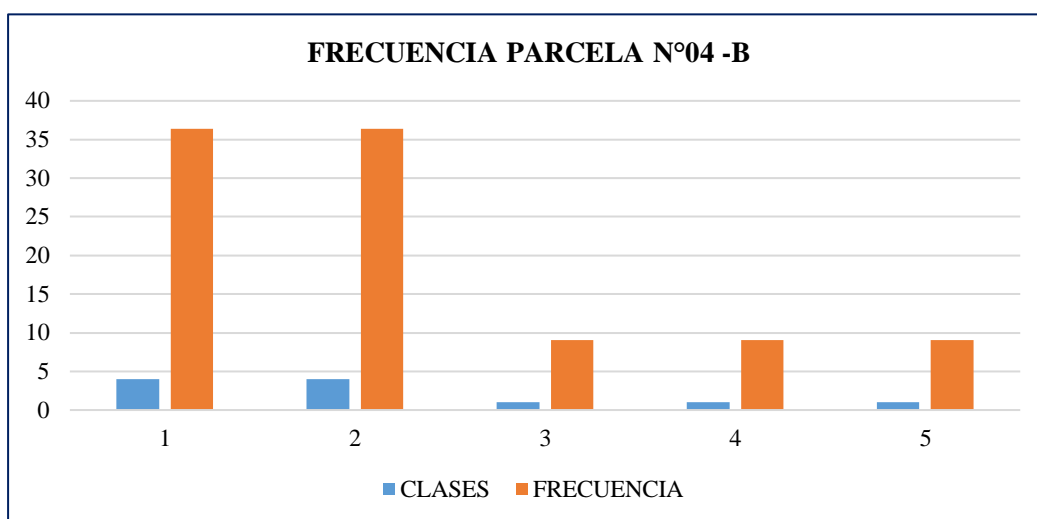


Gráfico 6. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 4 B. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 4 B, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu).

Interpretación:

En la tabla 19 y el gráfico 6, podemos decir que la \bar{X} (media) y \bar{Xi} (marca de clase), o conteo presentan valores casi iguales, mientras que la $\sum f_i$ (frecuencia acumulada) y F (Frecuencia Porcentual), tiende a estabilizarse. Así mismo tenemos una desviación estándar de 19.75. El área de la parcela 4 B fue de 400 m² dada por 13.35 x 30 m.

Tabla 20

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 5 A

Clase	Marca de Clase	X	Xi	J i	F	S
7	[1 - 7)	4	7	7	50	
5	[7 -13)	10	5	12	35.71	
0	[13 -19)	16	0	0	0	
1	[19 - 25)	31.5	1	13	7.14	37.74
1	[25 - 31]	28	1	14	7.14	
14			14		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 5 A, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Puçayacu.

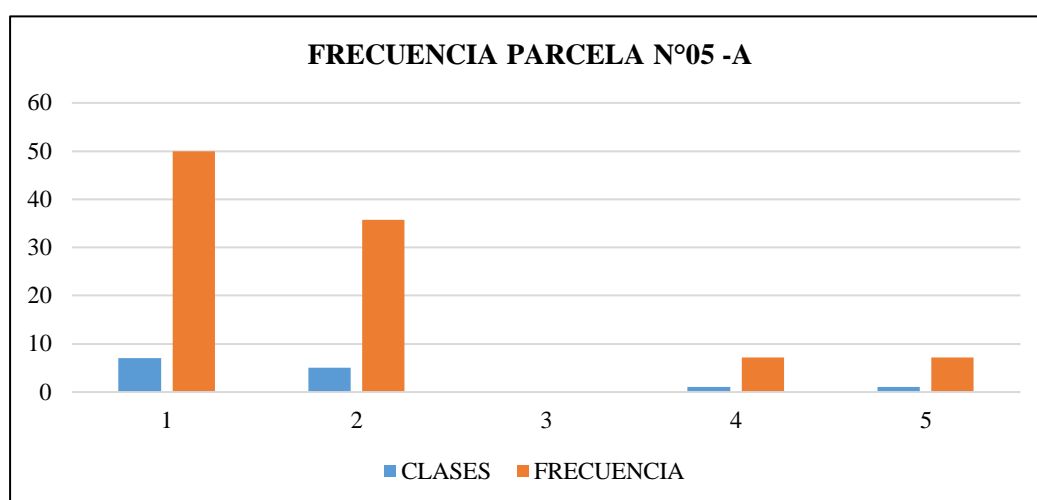


Gráfico 7. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 5 A. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 5 A, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Puçayacu).

Interpretación:

En la tabla 20 y el gráfico 7, podemos decir que los 4 valores (3 y 11) tienen un punto de equilibrio, un crecimiento homogéneo y son estables. Así mismo tenemos una desviación estándar de 37.74 y el área de la parcela 5A fue de 400 m² dada por 10 x 40 m.

Tabla 21

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 5 B

Clases	Marca de Clase	\bar{X}	\bar{X}_i	f_i	F	S
5	[1 - 8)	4.5	5	5	50	
3	[8 - 14)	11	3	8	30	
1	[14 - 20)	17	1	9	10	
0	[20 - 27)	23.5	0	0	0.00	38
1	[27 - 33]	30	1	10	10	
10			10		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 5B, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Puçayacu.

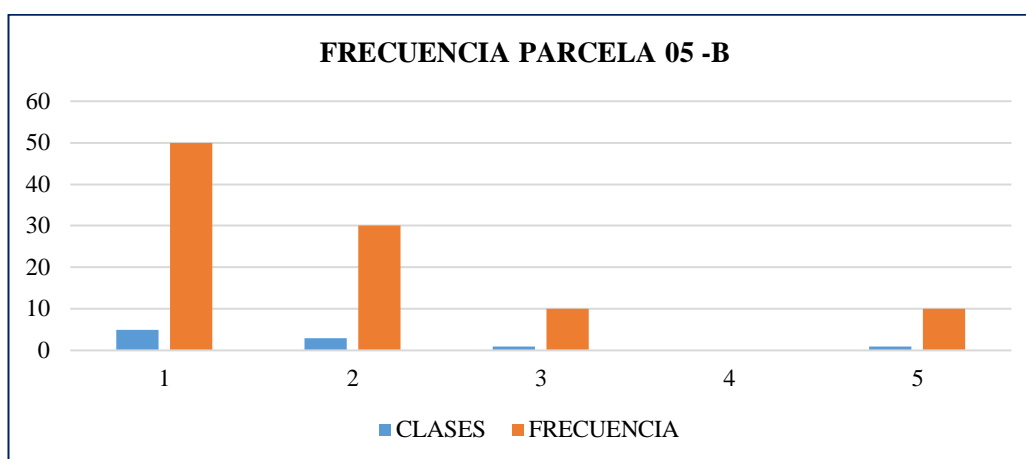


Gráfico 8. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 5 B. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 5B, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Puçayacu).

Interpretación:

En la tabla 21 y el gráfico 8, podemos decir que los 4 valores (4.5 y 23.5) tienen un punto de equilibrio, un crecimiento homogéneo y son estables. Así mismo tenemos una desviación estándar de 38 y el área de la parcela 5B fue de 400 m² dada por 10 x 40 m.

Tabla 22

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 6 A

Clases	Marca de clase	\bar{X}	\bar{Xi}	$\sum f_i$	$\sum F$	S
6	[1 - 4)	2.5	6	6	46.2	14.75
3	[4 - 7)	5.5	3	9	23.1	
1	[7 - 10)	8.5	1	10	7.7	
2	[10 -13)	11.5	2	12	15.4	
1	[13 -16]	14.5	1	13	7.7	
13			13		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 6 A, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Puçayacu.

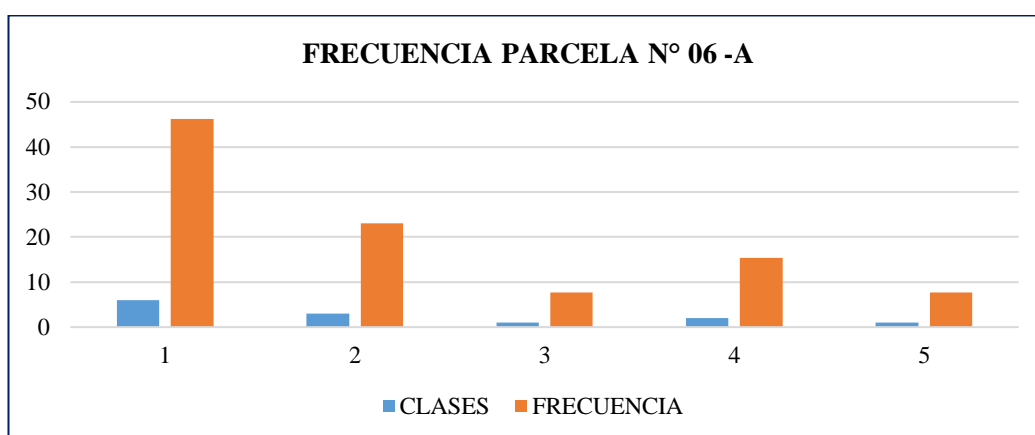


Gráfico 9. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 6 A. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 6 A, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Puçayacu).

Interpretación:

En la tabla 22 y el gráfico 9, podemos decir que la \bar{X} (media) y \bar{Xi} (marca de clase), o conteo tienden a ser homogéneas, lo que no sucede con la $\sum f_i$ (frecuencia acumulada) y $\sum F$ (Frecuencia Porcentual), tienden a tener ese mismo comportamiento, lo cual indica una tendencia a la homogeneidad de individuos. Así mismo tenemos una desviación estándar de 14.75 y el área de la parcela 6A fue de 400 m² dada por 12 x 33.35 m.

Tabla 23

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 6 B

Clases	Marca de Clase	\bar{X}	\bar{X}_i	$\sum f_i$	F	S
9	[1 - 11)	6	9	9	69.23	
2	[11 - 21)	16	2	11	15.38	
1	[21 - 31)	26	1	12	7.69	58.5
0	[31 - 41)	36	0	0	0	
1	[41 - 51)	46	1	13	7.69	
13			13		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 6 B, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

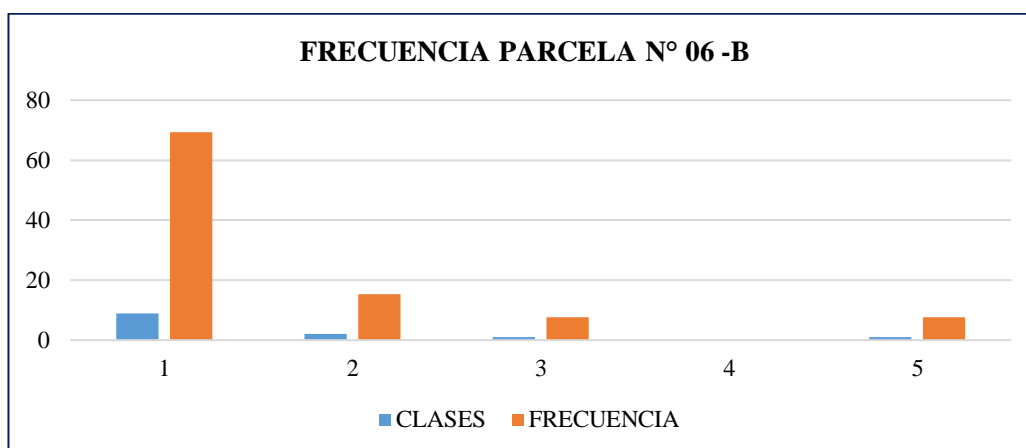


Gráfico 10. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 6 B. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 6 B, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu).

Interpretación:

En la tabla 23 y el gráfico 10, podemos decir que la \bar{X} (media) y \bar{X}_i (marca de clase), o conteo tienden a diferenciarse entre la $\sum f_i$ (frecuencia acumulada) y F (Frecuencia Porcentual), lo que nos indica que existe cierta heterogeneidad de individuos. Así mismo tenemos una desviación estándar de 58.5 y el área de la parcela 6B fue de 400 m² dada por 12 x 33.35 m.

Tabla 24

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 7

Clases	Marca De Clase	X	Xi	J i	F	S
11	[1 - 7)	4	11	11	68.75	
2	[7 - 13)	10	2	13	12.50	
0	[13 - 19)	16	0	0	0.00	19.5
2	[19 - 25)	22	2	15	12.50	
1	[25 - 31)	3	1	16	6.25	
16			16		100	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 7, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

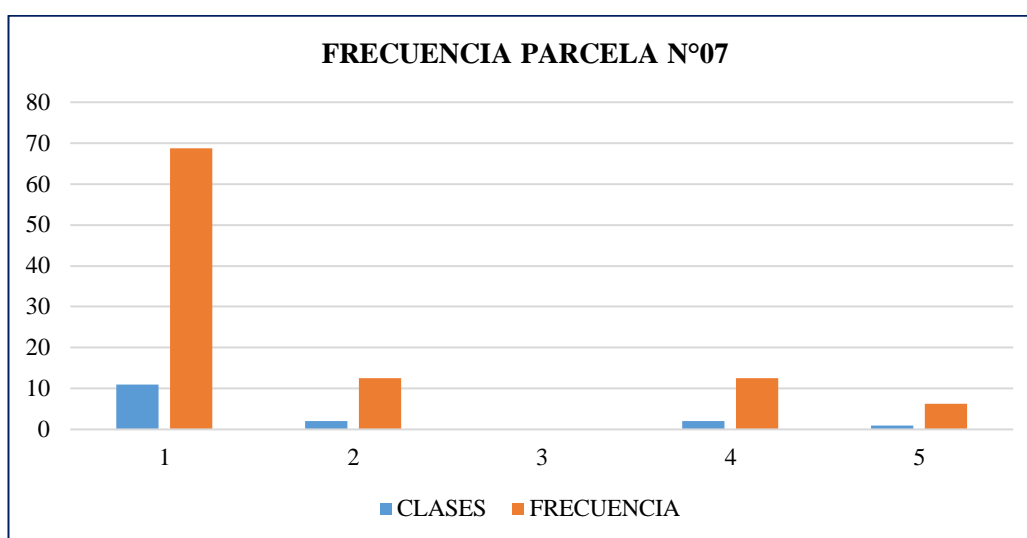


Gráfico 11. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 7. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 7, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu).

Interpretación:

En la tabla 24 y el gráfico 11, podemos decir que hay una congruencia en el punto 3 en los parámetros evaluados por lo tanto podemos visualizar que existen homogeneidad. Así mismo tenemos una desviación estándar de 19.5 y el área de la parcela 7 fue de 400 m² dada por 20 x 20 m.

Tabla 25

Tabla de Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 8

Clases	Marca De Clase	\bar{X}	\bar{X}_i	f_i	F	S
7	[1 - 10)	5.5	7	7	53.85	
4	[10 - 19)	14.5	4	11	30.77	
1	[19 - 26)	22.5	1	12	7.69	49.74
0	[26 - 35)	30.5	0	0	0.0000	
1	[35 - 44)	39.5	1	13	7.69	
13			13		100.00	

Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 8, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

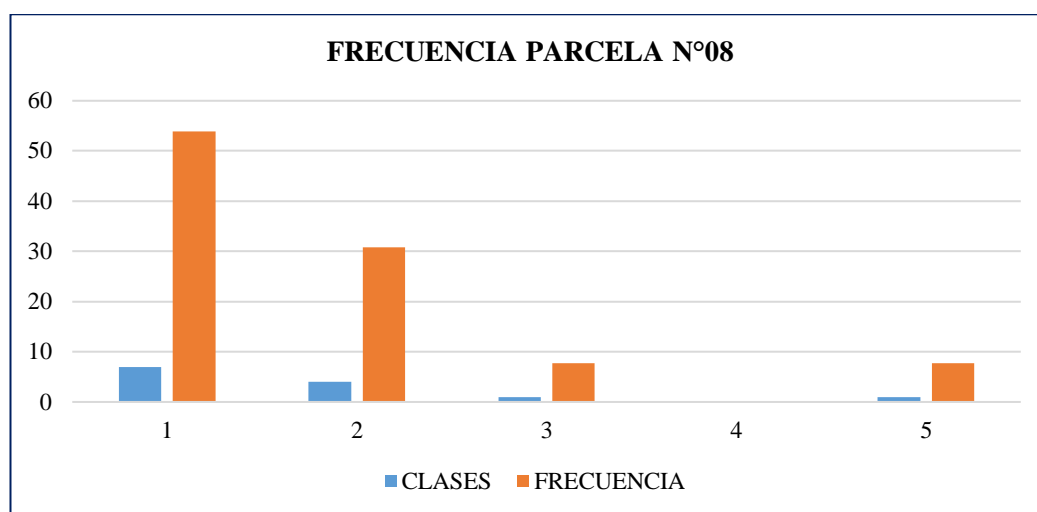


Gráfico 12. Frecuencia de los parámetros en la parcela N° 8. (Fuente: Tabla de frecuencia de parámetros en la parcela N° 8, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu).

Interpretación:

En la tabla 25 y gráfico 12, podemos decir que los 4 valores (5.5 y 30.5) tienen un punto de equilibrio, un crecimiento homogéneo y son estables. Así mismo tenemos una desviación estándar de 19.5 y el área de la parcela 8 fue dada por 20 x 20 m; teniendo una superficie de 400 m².

3.1.3. Hojarasca y materia orgánica presente en el área de estudio

Tabla 26

Contenido general de humedad de Hojarasca.

N° de Muestra	Peso Húmedo (G)	Peso Seco (G)	Diferencia de Pesos (G)	Contenido de Humedad
1	45	40	5	12.50
2	80	70	10	14.29
3A	135	120	15	12.50
3 B	120	110	10	9.09
4 A	110	100	10	10.00
4 B	95	70	25	35.71
5A	110	100	10	10.00
5B	80	60	20	33.33
6A	85	50	35	70.00
6B	90	60	30	50.00
7	153	140	13	9.29
8	50	40	10	25.00

Fuente: Contenido general de humedad de hojarasca, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 26, se visualiza que en la muestra 1 hay una diferencia de peso de 5 gramos, en la muestra 6 A, se tiene una diferencia de peso de 35 gramos. Lo que nos indica que el contenido de humedad de las muestras de hojarasca esta entre un 12.5 % y un 70 %.

Tabla 27*Contenido general de humedad de materia orgánica.*

N° De Muestra	Peso Húmedo (G)	Peso Seco (G)	Diferencia de Pesos (G)	Contenido de Humedad
1	250	240	10	4.17
2	225	210	15	7.14
3 A	365	350	15	4.29
3 B	415	400	15	3.75
4 A	335	320	15	4.69
4 B	280	270	10	3.70
5 A	165	150	15	10.00
5 B	185	170	15	8.82
6 A	195	100	95	95.00
6 B	190	180	10	5.56
7	150	140	10	7.14
8	140	130	10	7.69

Fuente: Contenido general de humedad de materia orgánica, recopilada del inventario forestal aplicado en el sector Pucayacu.

Interpretación:

En la tabla 27, se visualiza que en la muestra 1, 4B, 6 B, 7 y 8, hay una diferencia de peso de 10 gramos, en la muestra 6A, se tiene una diferencia de peso de 95 gramos. Lo que nos indica que el contenido de humedad de las muestras de Humus esta entre un 4.17 % al 95%.

3.1.4. Evaluación de la influencia de los ecosistemas riparios en la conservación de la calidad bioambiental

Tabla 28

Número de individuos por comunidad florística

	ARBÓREAS	ARBUSTIVAS	HERBÁCEAS
PARCELA 1	12	22	30
PARCELA 2	19	25	69
PARCELA 3 A	9	27	46
PARCELA 3 B	5	28	35
PARCELA 4 A	13	32	25
PARCELA 4 B	12	38	23
PARCELA 5 A	13	38	56
PARCELA 5 B	7	43	42
PARCELA 6 A	12	29	32
PARCELA 6 B	29	34	68
PARCELA 7	5	12	107
PARCELA 8	12	60	77
TOTAL	148	388	610

Fuente: Ficha de inventario forestal de especies aplicado en el sector Pucayacu.

Tabla 29*Tabla resumen para el análisis de varianza*

<i>GRUPOS</i>	<i>CUENTA</i>	<i>SUMA</i>	<i>PROMEDIO</i>	<i>VARIANZA</i>
ARBÓREAS	12	148	12.33	42.79
ARBUSTIVAS	12	388	32.33	143.52
HERBÁCEAS	12	610	50.833	643.06

Tabla 30*Análisis de varianza*

<i>ORIGEN DE LAS VARIACIONES</i>	<i>SUMA DE CUADRADOS</i>	<i>GRADOS DE LIBERTAD</i>	<i>PROMEDIO DE LOS CUADRADOS</i>	<i>F</i>	<i>PROBABILIDAD</i>	<i>VALOR CRÍTICO PARA F</i>
ENTRE GRUPOS	8898	2	4449	16.09	0.000013	3.28
DENTRO DE LOS GRUPOS	9123	33	276.45			
TOTAL	18021	35				

Interpretación:

El resultado encontrado nos muestra que existe una diferencia significativa entre las tres comunidades florísticas encontradas en las parcelas, ya que el valor crítico encontrado (3.28), es menor al valor calculado (16.09) encontrado.

Como parte del estudio y para comprobar la fidelidad de los datos se desarrolló el “Análisis de varianza – ANVA”, donde podemos demostrar la influencia de las comunidades florísticas en la conservación de la calidad bioambiental.

Entonces mediante el método de análisis de varianza ANVA, aceptamos nuestra hipótesis de que, si identificamos y evaluamos los ecosistemas riparios, entonces

estos, influyen en la conservación de la calidad bioambiental, a través de las comunidades de florísticas dendrológicos en la microcuenca de la quebrada Pucayacu.

Se concluye que la relación entre la calidad bioambiental y los ecosistemas riparios es directamente proporcional, ya que a mayores ecosistemas riparios presentes mayor será la calidad bioambiental presente. Ya que existe una clara influencia de las comunidades florísticas en la conservación de la calidad bioambiental; lo cual a su mismo tiempo nos quiere decir que existe una correlación positiva ya que las variables “X” y “Y” varían sistemáticamente con respecto a los valores homónimos de la otra.

3.1.5. Análisis del efecto causado de los ecosistemas riparios, sobre la calidad bioambiental, utilizando comunidades florísticas como indicadores

A continuación, el porcentaje total del índice valor de importancia (IVI) de las especies registradas en la quebrada Pucayacu.

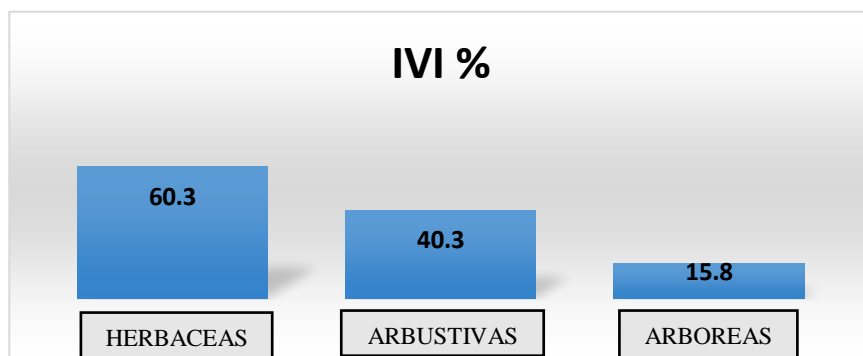


Gráfico 13. Índice de valor de importancia de las especies registradas en la quebrada Pucayacu. (Fuente: Formato de inventario forestal).

Interpretación:

En el gráfico 13, observamos el índice de valor de importancia de las especies herbáceas con un 60.3%, arbustivas con 40.3% y arbóreas con 15.8%, la cual nos indica que las especies herbáceas son las que mayor predominan dentro de las fajas marginales de la quebrada Pucayacu, teniendo así un efecto positivo en la calidad bioambiental, ya que son comunidades florísticas de gran importancia, que actúan como reguladores de nutrientes, favorecen al clima del agua,

protegen de la erosión y proveen servicios a la microfauna.

Entonces el efecto causado de los ecosistemas riparios, sobre la calidad bioambiental, mediante la caracterización florística, utilizando el inventario forestal; a partir del índice de valor de importancia de estas especies que obtuvimos; podemos decir que estos ecosistemas conservan una buena calidad debido a la existencia de especies florísticas que aportan positivamente a su calidad ambiental existente.

Entonces como efectos encontrados tenemos: beneficia al recurso suelo mediante su materia orgánica (hojarasca) dan fertilidad, protegen la erosión del suelo por medio de sus raíces pivotantes, así como también al recurso hídrico, regula el clima del agua, mantiene el caudal, provee refugio a la fauna silvestre, al recurso aire estas especies ayudan a la captura de carbono (CO), proveen cantidades de beneficios al ambiente. No obstante, encontramos factores que aportan negativamente a los ecosistemas existentes, como la deforestación.

3.2. Discusión

En el área de ejecución del proyecto se realizaron varias investigaciones referidas al tema de identificación y evaluación de ecosistemas riparios, para lo cual se realizaron varios inventarios dendrológicos. Encontrando similitudes en los datos obtenidos para lo cual citamos al trabajo de investigación como referencia, Treviño J. (2015) “Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León - México”.

La metodología para el inventario dendrológico fue similar a la investigación referida, para nuestro fin identificar las especies arbóreas las cuales predominan en el área de identificada para la investigación la cual fue denominada “identificación y evaluación de efectos causados en los ecosistemas riparios, para su conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca de la quebrada Pucayacu,” se realizó un inventario forestal en 18 ha. Lo cual estuvo definido por 8 parcelas de veinte por veinte metros correspondientemente, en la que se obtuvo inventariar mil ciento sesenta y cuatro árboles los cuales están

divididos en tres estratos.

Se seleccionaron a partir de su densidad tres estratos siendo las siguientes: herbáceas, arbustivas y arbóreas; teniendo la cantidad de especies herbáceas inventariadas un total de 603 individuos, especies arbustivas inventariadas un total de 403 individuos y especies arbóreas inventariadas un total de 158 individuos. Contrastando con la investigación referida, la cual manifiesta que la estructura vertical de los bosques de galería se compone de tres estratos bien definidos: el estrato alto o arbóreo que puede alcanzar alturas máximas de 37 metros; bajo él se desarrolla un estrato arbustivo compuesto por especies con alturas que oscilan entre 2 y 4 metros y por último se puede distinguir un estrato herbáceo compuesto en su mayoría por especies de gramíneas.

En la evaluación de influencia de los ecosistemas riparios en la conservación de la calidad bioambiental, referido al tema tomamos como referencia al proyecto de investigación titulado “Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas” realizado en el país de Colombia; en la cual manifiesta que el bosque ribereño puede actuar como agente transformador cuando los procesos químicos y biológicos cambian la composición de los nutrimentos; en el caso de suelos, bien oxigenados, las bacterias y los hongos del bosque convierten el nitrógeno del escurrimiento y la materia orgánica del piso del bosque en formas minerales (nitratos; que pueden ser aprovechados por las plantas y bacterias. Cuando la humedad del suelo es alta se crean condiciones anaerobias en las camadas superficiales del bosque y las bacterias convierten el nitrógeno disuelto en varios gases, regresándolos a la atmósfera. Así nosotros concluimos que la relación entre la calidad bioambiental y los ecosistemas riparios es directamente proporcional, ya que a mayores ecosistemas riparios presentes mayor será la calidad bioambiental presente. Ya que existe una clara influencia de las comunidades florísticas en la conservación de la calidad bioambiental.

Con respecto al análisis del efecto causado de los ecosistemas riparios, sobre la calidad bioambiental, utilizando comunidades florísticas como indicadores, encontramos que los efectos encontrados tenemos: beneficia al recurso suelo mediante su materia orgánica (hojarasca) dan fertilidad, protegen la erosión del

suelo por medio de sus raíces pivotantes, así como también al recurso hídrico, regula el clima del agua, mantiene el caudal, provee refugio a la fauna silvestre, al recurso aire estas especies ayudan a la captura de carbono (CO), proveen cantidades de beneficios al ambiente. No obstante, encontramos factores que aportan negativamente a los ecosistemas existentes, como la deforestación. Donde contrasta con el proyecto de investigación realizado por Taramona, L. (2018), titulado “Calidad del bosque de ribera en la cuenca del río Utcubamba, Amazonas,” donde afirma que este ecosistema goza de una gran biodiversidad. Si bien el número de especies es considerable, el bosque de ribera como tal está desapareciendo en los tres tramos (alto, medio y bajo) como consecuencia de la implantación de campos de cultivo y pastos para ganado, que implican, en la mayoría de los casos, acabar con la mayor parte de la cobertura vegetal ribereña. Por lo cual demostramos que los datos obtenidos en nuestra investigación sirvan como referencia para próximas a realizar en el tema de ecosistemas riparios.

CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación nos permitió entender mejor la complejidad de la problemática en torno a los ecosistemas riparios en la quebrada Pucayacu. A continuación, se mencionan las conclusiones del presente estudio:

- La caracterización de la riqueza y abundancia florística se realizó mediante el inventario forestal, dándonos a conocer las diferentes especies arbóreas más predominantes en el área de estudio como la *Acacia*, *Pteridium aquilinum* “helecho águila”, *Manilkara bidentata* “Quinilla”, *Monocotiledóneas herbaceas* “aràcea”, *Cecropia polystachya* “calceta”, *Muehlenbeckia* “sacha mollaco”, *Ladenbergia oblongifolia* “asarquiro”, así como también la función que cumplen al ancho de la franja tanto acuáticos como terrestres, donde ambos proveen beneficios ambientales para una sostenibilidad equitativa con la naturaleza.
- Con respecto al efecto causado en los ecosistemas riparios sobre la calidad bioambiental, utilizando las comunidades florísticas como indicadores, a través de los resultados encontrados; concluimos que los efectos encontrados; son la protección de la erosión del suelo por medio de sus raíces pivotantes, también le dan fertilidad al recurso suelo mediante su materia orgánica (hojarasca), así como también al recurso hídrico, regula el clima del agua, mantiene el caudal, provee refugio a la fauna silvestre, al recurso aire estas especies ayudan a la captura de carbono, proveen cantidades de beneficios al ambiente. Lo que contribuye a que los ecosistemas riparios presentes en la quebrada Pucayacu, conserven una calidad bioambiental positiva debido a la existencia de estas especies florísticas. También se concluye que la relación entre la calidad bioambiental y los ecosistemas riparios es directamente proporcional, ya que a mayores ecosistemas riparios presentes mayor será la calidad bioambiental presente.
- Así mismo también encontramos la existencia de efectos negativos las cuales afectan a estos ecosistemas siendo uno de los principales la deforestación, siendo el resultado del reemplazo de áreas de bosques naturales continuos a otros usos de la tierra, como la producción agrícola, lo cual se encuentra visualizado en la parcela número 7, donde se encuentra la presencia de plantas de café.

RECOMENDACIONES

- Que a través de la administración del bosque de protección Alto Mayo realicen evaluaciones permanentes sobre el estado situacional de los ecosistemas riparios en los diferentes ríos y quebradas de su jurisdicción, teniendo como base la presente investigación.
- Que las entidades competentes establezcan lo estipulado en el Reglamento de la Ley de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), en el Art. 118° menciona que, La Autoridad Administrativa del Agua, en coordinación con el Ministerio de Agricultura, gobiernos regionales, gobiernos locales y organizaciones de usuarios de agua promoverá el desarrollo de programas y proyectos de forestación en las fajas marginales para su protección de la acción erosiva de las aguas.
- Que la Universidad Nacional de San Martín a través de la facultad de ecología implemente medidas de monitoreo permanentes y fomenta futuras investigaciones en el área de estudio de la presente investigación, la ribera de la quebrada de Pucayacu,
- Se recomienda la Autoridad Regional de Ambiental (ARA), a realizar convenios con universidades para realizar trabajos de investigación en reforestación en las márgenes de las quebradas, para poder mitigar los impactos ocasionados antropogénicas y natural mente en cuanto a posibles deslizamientos y ofrecer una sostenibilidad adecuada en cuanto a su hábitat y su entorno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

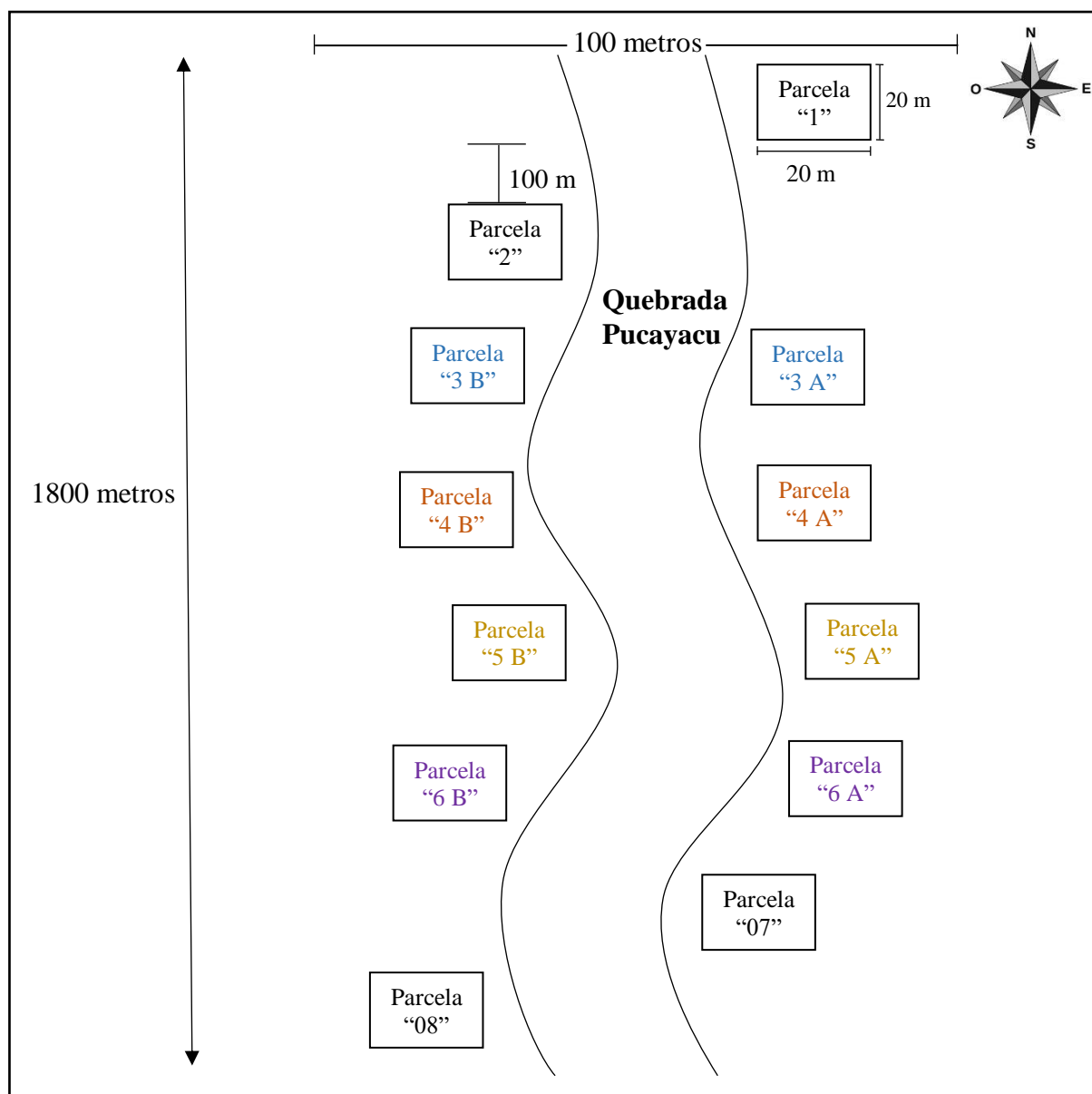
- Bennett, A. (2015). *Linkages in the landscape: the role of corridors and connectivity in wildlife conservation*. Gland, Suiza
- Bierregaard, R. Et al. (1992). *The biological dynamics of tropical rainforest fragments*. BioScience. Estados Unidos.
- Blinn, R. Et al. (2015). *Riparian Management Practices*. Journal of Forestry (University of Minnesota). Estados Unidos.
- Boutin, C.; Jobin B.; Bélanger, L. (2003). *Importance of riparian habitats to flora conservation in farming, landscapes of southern Québec*. Agriculture, Ecosystems and Environment. Estados Unidos.
- Calzada. J. (1995). *Métodos estadísticos aplicados a la investigación agrícola*. Lima-Perú.
- Ceccon, E. (2013). *Los bosques ribereños y la restauración y conservación de las cuencas hidrográficas*. Colombia.
- Chará. J. (2013). *Manual para la evaluación biológica de ambientes acuáticos en microcuencas ganaderas*. Fundación centro para la investigación en sistemas sostenibles de producción agropecuaria. Colombia.
- Corbacho. C. Et al. (2003). *Patterns of structural complexity and human disturbance of riparian vegetation in agriculture landscapes of a Mediterranean área*. Agriculture, Ecosystems and Environment. Universidad de Extremadura. España.
- Díaz, R. (2015) *Influencia de la vegetación en franjas riparias sobre la diversidad de aves, tramo de confluencia del río Garou con el valle de Chanchamayo, la Merced- Chanchamayo*. Perú
- Fearnside. P.; Barbosa. R. (1998). *Soil carbon changes from conversion of forest to pasture in brazilian amazonia*. Forest Ecology and Management. Brasil.
- Figuerola, R. Et al. (2013). *Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua de ríos del sur de Chile*. Chile
- García, L. (2003). *Indicadores técnicos y evaluación de la influencia del uso de la tierra en la calidad del agua, Subcuenca del Río Tascalapa Yoro, Honduras*.

- Gregory. S. Et al (1991). *An ecosystem perspective of riparian zone*. BioScience. Estados Unidos.
- Gove, N. Et al (2001). *Effects of scale on land use and water quality relationships: Alongitudinal basin-wide perspective*. Journal of American Water Resources Association. Estados Unidos.
- Gove. N. Et al. (2000). *Identifying relationships between longitudinal water quality patterns and land cover: A question scale*. International conference on riparian ecology and management in multi-land use watersheds, American Water Resources Association. Estados Unidos.
- Hobbs. R.J. (1992). *The role of corridors in conservation; solution or bandwagon: Trend in Ecology and Evolution*. Estados Unidos.
- Henríquez C. Cabalceta, G. (1999). *Guía práctica para el estudio introductorio de los suelos con un enfoque agrícola*. San José, Costa Rica,
- Janzen, D. (1986). *Guanacaste National Park: tropical ecological and cultural restoration*. San José, Costa Rica.
- Lowrance. R. Et al. (2011). *Evaluation of coastal plain conservation buffers using the riparian ecosystem management model*. Journal of the American Water Resources Association. Estados Unidos.
- Lock. P. A. Naiman, R. J. (1998). *Effects of stream size on bird community structure in coastal temperate forests of the Pacific Northwest, U.S.A*. Journal of Biogeography. Estados Unidos.
- Murcia. C. (1995). *Edge effects in fragmented forest: implications for conservation*. Estados Unidos.
- Malleux, J. (1992). *“Inventario Forestal En Bosques Tropicales”*. Universidad Agraria La Molina. Lima Perú.
- Naiman, R. Et al. (1993). *The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity*. Ecological Applications. Estados Unidos.
- Ñique, M. (2008). *Bosques secundarios y la sucesión Ecológica*. Perú.
- Piña. L. (1990). *Recursos bióticos de la cuenca San Juan-Montezuma en el Estado de Querétaro*. Ayuntamiento de San Juan del Río, Querétaro. México.

- Ralph. C. Et al (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. Estados Unidos.
- Robert. J. Et al. (2015). *Riparian Ecology and Management in the Pacific Coastal Rain Forest*. BioScience. Estados Unidos.
- Robins. J. Et al. (2012). *The past and present condition of the Marsh Creek watershed*. Berkeley, Estados Unidos.
- Roldán. G. (2012). *Fundamentos de Limnología Neotropical*. Editorial. Medellín Universidad de Antioquia. Colombia
- Romero, F. (2014). *Caracterización de la flora y regeneración de un bosque ribereño en la reserva costera Valdiviana, XIV Región de los Ríos*. Chile.
- Russell-Smith. Et al. (1993). *Allosyn carpia-dominated rain forest in monsoonal northern Australia*. Journal of Vegetation Science. Estados Unidos.
- Sabogal, (2008). *Estudio de caracterización ecológica silvicultura del Bosque Copal Genaro Herrera*. Lima, Perú, Universidad nacional Agraria La Molina”, Departamento de Lima – Perú. Perú.
- Saunders. D. Et al. (2015). *Biological Consequents of Ecosystems Fragmentation: A Review*. Conservation Biology. Estados Unidos.
- Smith. L. Et al. (1977). *Status of the purple-crowned wren (Malurus coronatus) and buff-sided robin (Poecilodryas superciliosa) in Western Australia*. Western Australian Naturalist. Australia.
- Skagen. S. Et al. (1998). *Comparative use of riparian corridors and oases by migrating birds in southeast Arizona*. Conservation Biology. Estados Unidos.
- Stromberg. J. Et al. (1996). *Effects of ground water decline on riparian vegetation of semiaridregions: the San Pedro, Arizona*. Ecological Applications. Estados Unidos.
- Stohlgren. T. (1998). *Riparian zones as havens for exotic plant species in the central grasslands*. Plant Ecology. Estados Unidos.
- Pinto. F. (2009). *Evaluación y valoración cuantitativa de la masa arbórea de una ha. De bosque secundario en el centro de producción Pabloyacu*. Tesis UNSM – T. Moyobamba- Perú. Perú

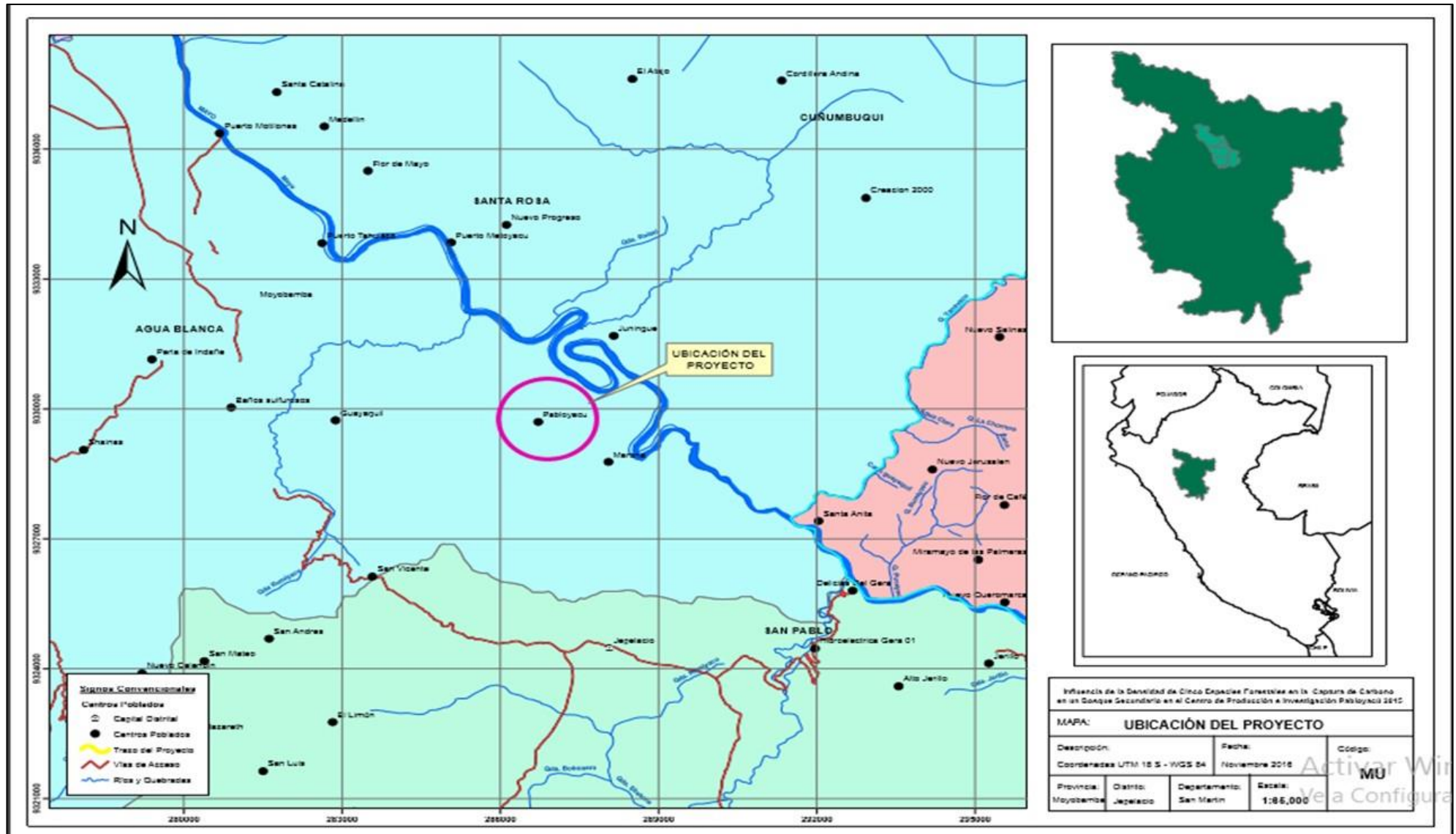
- Taramona, L (2018) *Calidad del bosque de ribera en la cuenca del río Utcubamba, Amazonas, Perú*. Perú
- Thiollay J. (1992) *Influencia de la tala selectiva en la diversidad de especies de aves en un bosque lluvioso de Guayana* Estados Unidos
- Treviño. J. (2015). *Distribución y estructura de los bosques de galería en dos ríos del centro sur de Nuevo León. Madera y Bosques*, Mexico
- Tuesta. Z. (2006). *Evaluación y valoración cuantitativa de especies forestales en un bosque secundario en el centro de producción Pabloyacu. Tesis UNSM – T. Moyobamba- Perú*. Perú.
- Villarreal. H. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad. Programa de inventarios de Biodiversidad*. Bogotá, Colombia.
- Villacis. S. (2010). *Caracterización Forestal existente en un bosque secundario del centro e investigación Pabloyacu, para su manejo integral 2009, Moyobamba-Perú. Tesis UNSM – T. Moyobamba- Perú*. Perú
- Woinarski. J. Et al (2010). *Bird distribution in riparian vegetation of an Australian tropical savanna: a broad-scale survey and analysis of distributional data base. Journal of Biogeography*. Estados Unidos.

ANEXOS

Anexo A: Croquis**Anexo 1A: Croquis y delimitación del campo de evaluación**

Anexo B: Mapas

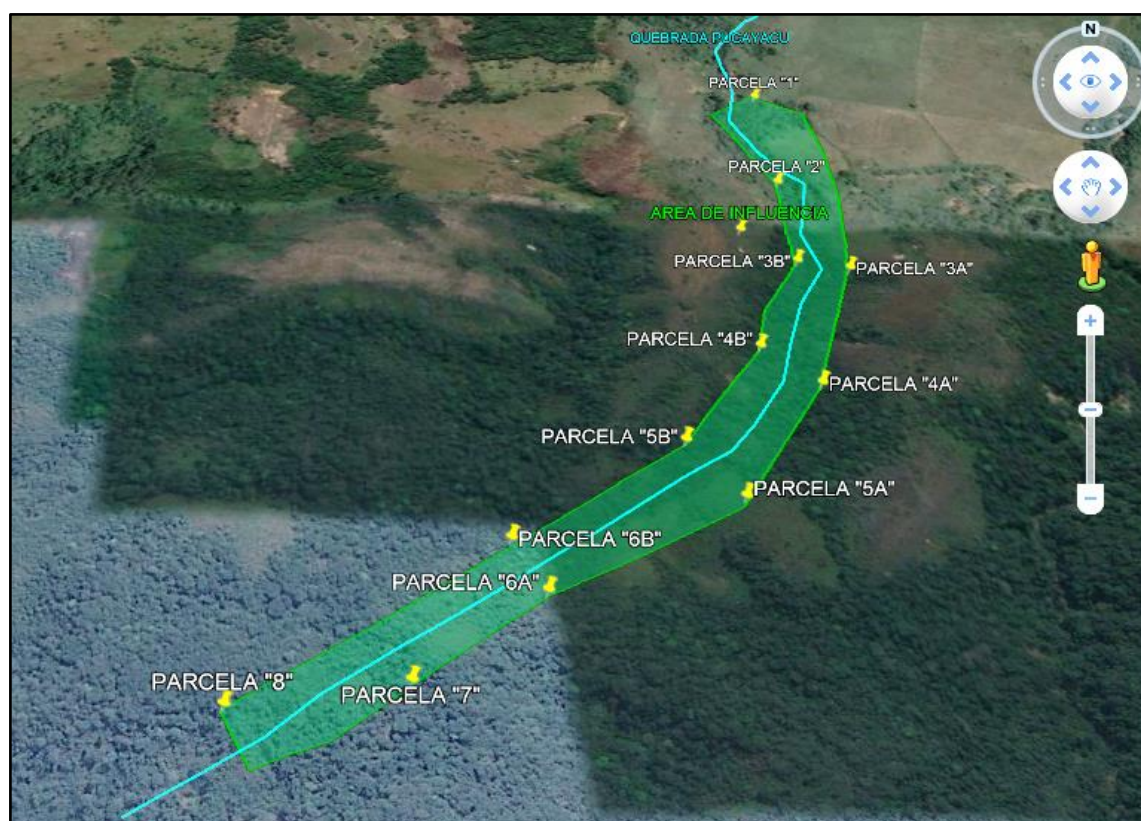
Anexo 1 B: Mapa de localización de la ubicación del área de investigación.



Anexo 2B: Imagen de la quebrada Pucayacu.



Anexo 3B: Imagen de la ubicación de las parcelas de muestreo en la quebrada Pucayacu.



Anexo C: Constancia**“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”****CONSTANCIA**

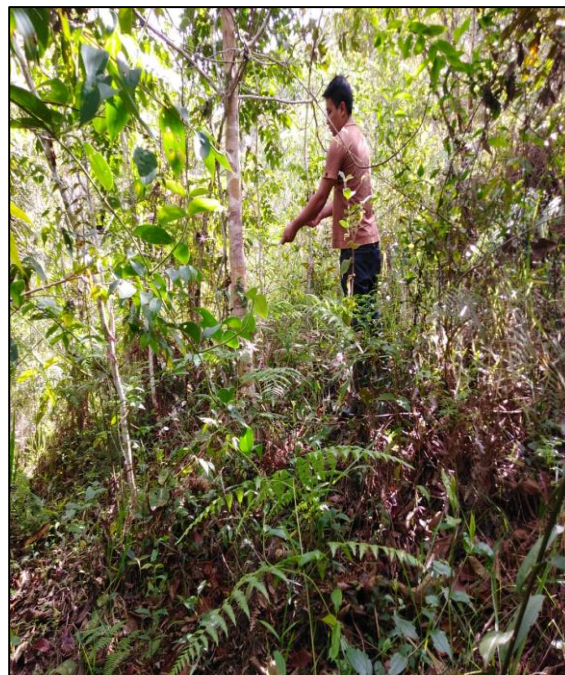
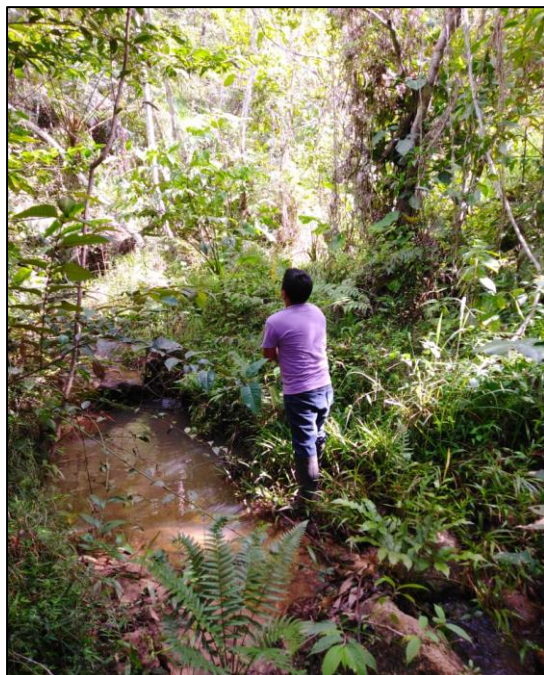
Por el presente documento se hace constar que la nomenclatura de las especies forestales presentadas en la tesis: **“Identificación y evaluación de efectos causados en los ecosistemas riparios, para su conservación de la calidad bioambiental en la microcuenca de la quebrada Pucayacu, Moyobamba, 2017”**; fueron revisadas y las especies comprobadas en el ecosistema ripario de la quebrada Pucayacu, ubicado en el sector Pabloyacu – Marona, distrito y provincia de Moyobamba por el asesor de la tesis, Ing. M.Sc. Rubén, Ruiz Valles, el cual firma en señal de conformidad.

Moyobamba, 08 de marzo del 2019

.....
Ing. M.Sc. Rubén Ruiz Valles
Asesor

Anexo D: Fotografías del trabajo desarrollado en campo.

Anexo 1 D: Identificación y ubicación de parcelas.



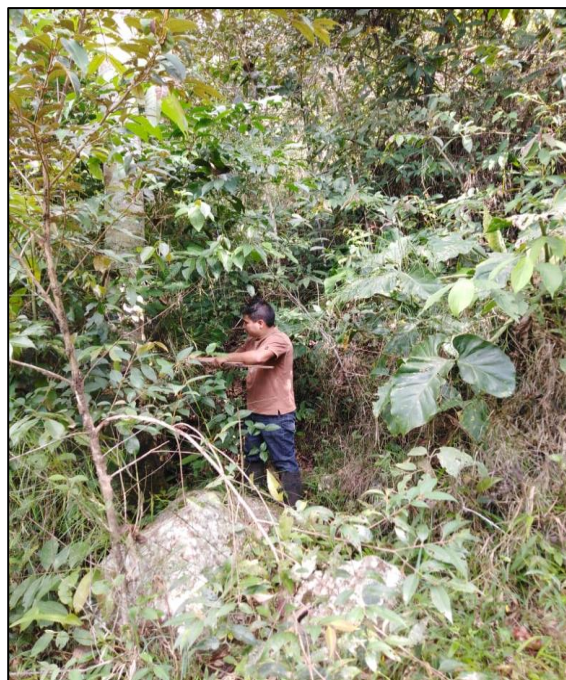
Fuente: Trabajo de campo 2018.

Anexo 2 D: Identificación de especies forestales.



Fuente: Trabajo de campo 2018.

Anexo 3 D: Toma de mediciones en el área de estudio.



Fuente: Trabajo de campo 2018